

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

06470VS.

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-399872

出 願 人

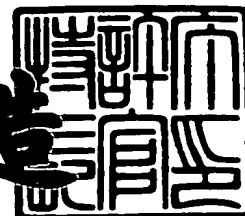
Applicant (s):

株式会社ニコン

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3008875

【書類名】 特許願
 【整理番号】 0001382
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G11B 7/24
 B29C 33/38

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
 内
 【氏名】 森田 成二

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
 内
 【氏名】 西山 円

【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
 内
 【氏名】 小西 浩

【特許出願人】
 【識別番号】 000004112
 【氏名又は名称】 株式会社ニコン
 【代表者】 吉田 庄一郎

【代理人】
 【識別番号】 100094846
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 細江利昭
 【電話番号】 (045)411-5641

【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2000-257003
 【出願日】 平成12年 8月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049892

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717872

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報記録媒体、スタンパー及びスタンパーの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 蛇行したグループ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順に PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域のトラックピッチより、プログラム領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光情報記録媒体であって、前記情報が記録される又は記録された前記プログラム領域のグループ又はランドの幅が、記録されないランド又はグループの幅より小さいことを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の光情報記録媒体であって、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、PCA 領域とプログラム領域の線速度が同一とされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、プログラム領域のトラックピッチが $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の光情報記録媒体であって、前記情報が記録される又は記録された前記プログラム領域のグループ又はランドの幅が、 300nm 以上 550nm 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の光情報記録媒体であって、前記光情報記録媒体の推奨レーザパワーは、 4.9mW 以上 6.5mW 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 8】 請求項 5 に記載の光情報記録媒体であって、前記光情報記録媒体の各グループ又はランドの偏芯量が $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする光

情報記録媒体。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、プログラム領域の線速度が 1.0m/s 以上とされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 10】 蛇行したグルーブ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順に PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 11】 蛇行したグルーブ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順に PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域の線速度より、プログラム領域の線速度が遅くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の光情報記録媒体であって、プログラム領域の線速度より、リードアウト領域の線速度が遅くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 13】 蛇行したグルーブ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順に PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域の線速度より、リードアウト領域の線速度が遅くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 14】 請求項 11 から請求項 13 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域のトラックピッチより、プログラム領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の光情報記録媒体であって、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 1 6】 請求項 1 1 から請求項 1 3 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 1 7】 請求項 1 4、請求項 1 5 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、プログラム領域のトラックピッチが $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 に記載の光情報記録媒体であって、前記情報が記録される又は記録された前記プログラム領域のグループ又はランドの幅が、 300nm 以上 550nm 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 1 9】 請求項 1 7 に記載の光情報記録媒体であって、前記光情報記録媒体の推奨レーザパワーは、 4.9mW 以上 6.5mW 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2 0】 請求項 1 7 に記載の光情報記録媒体であって、前記光情報記録媒体の各グループ又はランドの偏芯量が $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2 1】 請求項 1 1 から請求項 2 0 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、プログラム領域の線速度が 1.0m/s 以上とされていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2 2】 請求項 1 から請求項 2 1 のうちいずれか 1 項に記載の光情報記録媒体であって、当該光情報記録媒体の直径が 80mm であり、最大記録時間が $30\sim 40$ 分であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2 3】 請求項 2 2 に記載の光情報記録媒体で、内周側から外周側に向けて、順に PCA 領域、PMA 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、前記プログラム領域のトラックピッチが $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満であり、前記プログラム領域の線速度が 1.0m/s 以上 1

.13m/s 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2 4】 請求項 1 から請求項 2 3 のうちいずれか 1 項に記載の光記録媒体に形成される凹部に対応する凸部、凸部に対応する凹部を有するスタンパー。

【請求項 2 5】 請求項 2 4 に記載のスタンパーにおいて、前記スタンパーに形成された凹部又は凸部の偏芯量は $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするスタンパー。

【請求項 2 6】 請求項 2 4 又は請求項 2 5 に記載のスタンパーの製造方法であって、金属製の第 1 成形型を用意する工程と、前記第 1 成形型から樹脂製の第 2 成形型を成形する工程と、前記第 2 成形型から第 3 成形型である金属製のスタンパーを成形する工程とを有してなることを特徴とするスタンパーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW等に表示される光情報記録媒体、それらを製造するためのスタンパー、及びこのスタンパーを製造する方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光ディスク、光磁気ディスク等の光情報記録媒体は、従来、データ記録媒体、音声情報記録媒体として広く使用されてきたが、最近ではこれらに加え、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW等が使用されるようになってきている。これらの光情報記録装置においては、円盤状の記録媒体の表面に明けられた微細なピット等のマーク、または円盤状の記録媒体の表面に設けられた皮膜の磁気による性質の変化を情報として利用し、光学的手段を利用することにより情報の記録を行っている。

【0 0 0 3】

このような方式の光情報記録媒体に関する用語の意味については、その一部が

J I S X 6 2 6 1 「130mm追記型光ディスクカートリッジ」、J I S X 6 2 7 1 「130mm書換型光ディスクカートリッジ」に記載されているので、本明細書においては、これらに記載されている用語については、特に断らない限り、これらに記載されている意味に使用するものとする。

【 0 0 0 4 】

これらの光情報記録媒体においては、蛇行したグルーブとランドが螺旋状に交互に設けられており、通常はグルーブ上に情報が書き込まれている。また、グルーブとランドは、記録又は再生装置が有する光ピックアップで情報が書き込まれているゾーンに沿って走行させるための位置制御すなわちトラッキングを行うための位置検出のために用いられる。すなわち、光が照射される位置がグルーブまたはランドのどの位置にあたるかによって反射光の強さが異なるので、記録又は再生装置はその信号を受けて、光ピックアップの位置を制御し、情報が書き込まれている位置に正確に光が照射されるような制御を行う。

【 0 0 0 5 】

また、これらの光情報記録装置のうち、C D - R、C D - R W等においては、オレンジブックと称する規格が定められており、それによると、円盤状の光情報記録媒体（以下、単に「ディスク」と称することがある。）の内周から外周側に向けて、順にP C A（Power calibration area）領域、P M A（Program memory area）領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域が設けられることになっている。P C Aは記録ドライブで試し記録をするための領域であり、P M Aは光情報記録媒体のメモリ使用状況を記録するための領域である。

【 0 0 0 6 】

また、リードイン領域は、光情報記録媒体に情報を記録したり光情報記録媒体から情報を読み取ったりするときに、記録装置や記録再生装置等に与える制御情報を記録するエリアである。プログラム領域は、ユーザーが情報を書き込んだり読み取ったりするために使用され、ユーザーが使用できる領域である。リードアウト領域は、プログラム領域の外側に設けられ、記録装置又は再生装置に設けられた光ピックアップのトラッキングがずれてプログラム領域をはみ出したときに、トラッキングを元に戻すために使用される。

【0007】

このような、光情報記録媒体においては、できるだけトラックピッチを狭くしたり、情報の記録や再生に使用される線速度 (m/s) を遅くしたりして情報の記録密度を上げることが、同じ光情報記録媒体に多くの情報を記録できることになり好ましい。また、プログラム領域をなるべく広くすることができれば、同様に同じ光情報記録媒体に多くの情報を記録できることになり好ましい。

【0008】

このうち、前者に対応する技術として、特開平10-222874号公報に、プログラム領域におけるトラックピッチを小さくしたり、記録線密度（線速度に対応）を大きくしたりする技術が開示されている。一般に、光ピックアップの分解能は、使用する光の波長と光学系の開口数（NA）で決定される。よって、この技術においては、通常使用されている波長及び開口数（ $\lambda = 780nm$ 、 $NA = 0.45$ ）よりも短波長、高NA（ $\lambda = 635 \sim 685nm$ 、 $NA = 0.6$ ）を使用し、分解能を上げることにより、トラックピッチを小さくしたり、記録線密度（線速度に対応）を大きくしたりし、その結果、記録容量を大きくしている。

【0009】

しかし、このような短波長、高NAの光ピックアップを使用し、スポットサイズを小さくした記録装置で記録を行ったディスクは、通常使用されている $\lambda = 780nm$ 、 $NA = 0.45$ の光ピックアップを有する再生装置では読み取れないという問題点がある。すなわち、従来使用されているものとの互換性が無く、専用の再生装置を使用しなければならない。そればかりか、リードイン領域の情報も読み取れないために、ディスクの種類を識別することすら不可能となってしまう。

【0010】

特開平10-222874号公報に記載の発明においては、リードイン領域のトラックピッチや記録線密度を従来のままとすることにより、従来の再生装置を使用した場合でも、ディスクの種類が可能なようにしているが、このようにしてもプログラム領域に書き込まれた情報が読み取れないことには変わりはない。

【0011】

なお、特開平10-222874号公報に記載の発明においては、その実施例に示されるように、PCA領域、PMA領域、プログラム領域、リードアウト領域においては、トラックピッチや記録線密度は同一であり、リードイン領域においてのみ、これらを変えている。これは、PCA領域は記録ドライブで試し記録をするための領域であり、PMAは光情報記録媒体のメモリ使用状況を記録するための領域であるので、プログラム領域と同じ条件で記録、再生を行わなければならないという考えに基づくものであり、発明にとって必然的なものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

以上説明したように、短波長、高NAの光ピックアップを使用し、光スポットサイズを小さくした記録装置で記録を行うことにより、記録容量の増加を図ることは、従来の記録、再生装置が使用できないという問題点を生じる。よって、考えられる他の方法は、従来の記録、再生装置の許容限界内で、トラックピッチをできるだけ狭くし、線速度をできるだけ遅くする方法である。

【0013】

しかしながら、このような他の方法を採用した場合、ある限度を超えてトラックピッチや線速度を小さくすると、再生装置や記録装置に記録容量の増加を図った光情報記録媒体を挿入した場合、その光情報記録媒体が再生又は記録再生装置に認識されにくくなるという問題点が発生する。

【0014】

通常、記録・再生装置は、光情報記録媒体のリードイン領域の開始位置からだいたいこのところに光ピックアップが移動してきて、フォーカス引き込みを行い光情報記録媒体のトラックを認識する。しかし、リードイン領域、PCA領域、PMA領域のトラックピッチが狭いと、光ピックアップの焦点合わせが巧くいかず、光情報記録媒体はその装置に認識されなくなる。

【0015】

なお、以上のことは、特開平10-222874号公報に記載の発明にも言えることである。例えば、光情報記録媒体が記録・再生装置に装着されたとき、一

番最初に光ピックアップがリードイン領域に位置せず、PCA領域やPMA領域に位置した場合、トラックピッチや線速度が小さいと上述の理由により光情報記録媒体を認識することができなくなる。

【 0 0 1 6 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、従来の記録装置、再生装置を使用しながら、その能力を最大限に発揮させ、しかも、記録容量を増やした光情報記録媒体が従来の記録装置や再生装置でも認識可能となり、互換性を有する光情報記録媒体、それを製造するためのスタンパー、及びそのスタンパーの製造方法を提供することを課題とする。

【 0 0 1 7 】

また、本願明細書に記載された発明は、もう一つの目的を解決するため手段も開示する。その目的は、線速度を従来の光情報記録媒体よりも極端に小さくして記録容量の向上を図った場合も、その光情報記録媒体は記録・再生装置に認識されなくなる場合があるので、そのようなことを防ぐことができる光情報記録媒体を提供することである。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために本発明の第1の手段は、蛇行したグループ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順にPCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA領域、PMA領域、リードイン領域のトラックピッチより、プログラム領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とする光情報記録媒体（請求項1）である。

【 0 0 1 9 】

本手段においては、プログラム領域とリードアウト領域のトラックピッチをPCA領域、PMA領域、リードイン領域のトラックピッチよりも小さくし、記録容量を高め、かつ光情報記録媒体を認識しやすくするために、PCA領域、PMA領域、リードイン領域のトラックピッチを広くしている。もちろん、この場合

のトラックピッチは、従来の記録装置、再生装置にかけた場合でもトラッキングエラーが許容値以上に発生しないピッチとしなければならない。しかし、特にPCA領域、PMA領域、リードイン領域については、光ピックアップが一番最初に焦点合わせをするところであるので、焦点合わせをしやすくなしないと光情報記録媒体を認識することが難しくなることから、これらの領域のトラックピッチは広くしている。

【0020】

また、PCA領域は試し記録をする領域であり、PMA領域は光情報記録媒体のメモリ使用状況を記録するための領域である。本手段では、これらの領域のトラックピッチは狭くなっていないので、確実にトラッキングができると共に、十分なマージンを持って読み書きをすることができ、かつキャリブレーションが確実に行える。

【0021】

なお、好ましくは、光情報記録媒体では、リードイン開始領域とプログラム開始領域が規格で決められているので、規格に合うようにトラックピッチを決めた方が好ましい。なお、リードイン領域開始時間は、製造者識別符号(M-code)でもあり、記録方法(ライト・ストラテジ)を示す符号(T-code)でもあるから事実上製造者が任意に変更出来ない。更にリードイン領域開始時間からプログラム領域開始時間も規格で決められている。したがって、リードイン領域のトラックピッチも変更すると、規格外のディスクとなってしまう恐れがある。この面から、この領域におけるトラックピッチは、不必要に狭くしない方が好ましい。

【0022】

本発明者らの実験によれば、PCA領域、プログラム領域、リードイン領域のトラックピッチを最低 $1.3\mu\text{m}$ 以上にすることが好ましい。この場合、リードイン領域開始位置は少なくとも規格内に入れるようにすることで、大方の記録・再生装置で使用可能となる。

【0023】

このように、本手段によれば、従来の記録装置、再生装置を使用しながら、そ

の能力を最大限に発揮させることができ、しかも、記録・再生装置で認識可能かのうとなり、記録容量を増やした光情報記録媒体とすることができる。

【 0 0 2 4 】

また、本手段においては、内周部分に位置する P C A 領域、 P M A 領域、リードイン領域がプログラム領域に比較し相対的にトラックピッチが大きいので、射出成形時にポリカーボネート等のプラスチック樹脂がスタンパー表面の蛇行したグルーブパターンに入り込み易い（注入しやすい）。よって、転写が確実に行われる。これは樹脂を内周部から注入していくために生じる。さらに、剥離の際も内周部分の離型性が特に良好なのでクラウドが発生しにくく、内径穴形状が綺麗に加工でき、偏心の少ない基板が製造できる。

【 0 0 2 5 】

本手段においては、プログラム領域とリードアウト領域のトラックピッチを同一とすることがディスクの制作上好ましいが、必ずしも同一とする必要はなく、例えば、リードアウト領域のトラックピッチをプログラム領域のトラックピッチよりも大きくしても小さくしてもよい。

【 0 0 2 6 】

前記課題を解決するための第 2 の手段は、前記第 1 の手段であって、前記情報が記録される又は記録された前記プログラム領域のグルーブ又はランドの幅が、記録されない領域のランド又はグルーブの幅より小さいことを特徴とするもの（請求項 2）である。

【 0 0 2 7 】

トラックピッチが狭くなると、クロストークは高くなる（劣化する）傾向がある。しかしながら、トラックピッチが小さくなくても、プログラム領域のグルーブ又はランドのうち、記録される又は記録された方の幅を小さく（細く）することによって、クロストークの低減をはかることができる。光ピックアップから照射される光スポットが照射する面積のうち、隣接トラックの記録されるグルーブ又はランドの照射される面積の割合を小さくすること事ができるためである。

【 0 0 2 8 】

したがって、隣接トラックに形成されるピットの影響が小さくなり、クロスト

ークが低くなる。また、更にCD-Rのようのように記録層が色素で形成されているものは、記録される又は記録された方の幅を小さくすることで、ピットから得られる信号変調度が大きくなる傾向があるので、より好ましい。

【0029】

前記課題を解決するための第3の手段は、前記第1の手段又は第2の手段であって、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とするもの（請求項3）である。

【0030】

リードアウト領域は情報の記録を行う領域ではないので、トラッキングエラーがある程度発生しても問題は無い。よって、本手段においては、リードアウト領域のトラックピッチを安定に読み書きできるトラックピッチよりもさらに狭くしている。前述のようにリードアウト領域の記録時間は例えば1分30秒以上と決められているが、トラックピッチを狭くすることにより、ディスクに占めるリードアウト領域の面積を小さくすることができ、その分をプログラム領域として使用することができるので、記録容量を増加させることができる。

【0031】

前記課題を解決するための第4の手段は、前記第1の手段から第3の手段であって、PCA領域とプログラム領域の線速度が同一とされていることを特徴とするもの（請求項4）である。

【0032】

PCA領域は試し記録をすることにより、プログラム領域に書き込む際のキャリブレーションを行う領域であるので、プログラム領域となるべく同じ条件で書き込みができることが好ましい。本手段においては、PCA領域とプログラム領域の線速度を同一としているので、両方に記録されるマークの大きさを同一とすることができ、同一条件で書き込み、読み出しができるので、キャリブレーションを正確に行うことができる。

【0033】

前記課題を解決するための第5の手段は、前記第1の手段から第4の手段のいずれかであって、プログラム領域のトラックピッチが $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$

未満であることを特徴とする（請求項 5）である。

【 0 0 3 4 】

波長 780nm、 $NA = 0.45$ の光ピックアップを有する従来の記録装置、再生装置においては、トラックピッチの標準は、 $1.5\mu m \sim 1.7\mu m$ とされている。なお、光ピックアップがトラッキングできる条件は、光ピックアップがトラックを横切る際に得られる信号のピーク・ツー・ピーク値（プッシュプル信号）が、グループのない鏡面部から得られる信号の大きさに対して所定の割合以上であるときである。

【 0 0 3 5 】

ところで、従来の記録装置や再生装置により記録・再生を行った結果、本発明者らの知見によれば、トラックピッチが $1.1\mu m$ 以上のとき、十分な大きさのプッシュプル信号が得られる。したがって、 $1.1\mu m$ 以上であれば、トラッキングが可能となる。なお、より好ましくは $1.15\mu m$ 以上が良い。

【 0 0 3 6 】

また、本手段は、本発明による光情報記録媒体の生産性が従来のものと同じになるように、更に大きいトラックピッチである $1.2\mu m$ 以上とした。通常、CD-R、DVD-R、CD-RWおよびDVD-RWでは、ランドとグループの対応形状をプラスチック樹脂に成形して、その上に、色素層や相変化層を成膜し、更に必要な反射膜などを成膜して形成している。このプラスチック基板を成形する際に、プラスチック基板の形状の反転形状を有した金型を用い射出成形法により形成される。この金型の形状がプラスチック樹脂に転写するのに要する時間は、通常のトラックピッチの場合 6 秒である。

【 0 0 3 7 】

そこで、本発明者らはこの時間内で転写できる最小トラックピッチを求めた結果、 $1.2\mu m$ 以上のトラックピッチを有していれば、標準的な成形時間である 6 秒で間に合うことがわかった。したがって、生産性が従来の CD や CD-R/RW と同じとなるので、高い生産性が維持された状態で記録容量が増大した光情報記録媒体を生産することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、プログラム領域のトラックピッチの上限値は $1.5\mu\text{m}$ 未満であれば、高密度化は可能となる。しかしながら、本手段では完全な互換性を得るために、現在では少ない3ビーム方式によるトラッキングを適用したものでもトラッキング可能となるように、トラックピッチの上限値を $1.3\mu\text{m}$ 未満にした。この値より大きいと、トラッキング誤差を検出するサブスポットが、隣のトラックに形成されたビットの影響を大きく受けてしまうため、サブスポットが隣のトラックの中心を読まないようにこの値に設定した。なお、現在、殆どのものは1ビーム方式であるため、この上限値は合致しなくとも構わない。

【0039】

前記課題を解決するための第6の手段は、前記第5の手段の光情報記録媒体であって、前記情報が記録される又は記録された前記プログラム領域のグループ又はランドの幅が、 300nm 以上 550nm 以下であることを特徴とする（請求項6）ものである。

【0040】

このように、トラックピッチ $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満のトラックピッチを有する場合、プログラム領域のグループ又はランドの幅を上述の範囲で設定することで、クロストークが低減され、かつ記録容量が向上した光情報記録媒体が得られる。なお、記録される又は記録された方の幅が 550nm 以下であればクロストークが低減されるが、 300nm よりも小さくなると形成されるビットが小さくなってしまい、波長 $\lambda = 780\text{nm}$ で開口数 $NA = 0.45$ の光ピックアップでは解像しなくなる。したがって、好ましくは 300nm 以上 550nm 以下が好ましい。

【0041】

前記課題を解決するための第7の手段は、前記第5の手段の光情報記録媒体であって、前記光情報記録媒体の推奨レーザパワーは、 4.9mW 以上 6.5mW 以下であることを特徴とする（請求項7）ものである。

【0042】

このようにトラックピッチを狭くし、更に記録される又は記録されたグループ又はランドの幅を、他方に比べて狭くした場合、書き込み時のレーザパワー（1

倍速でのレーザパワー)を通常の7.2mW程度にすると、記録されない方のランド又はグループにもピットが形成されてしまい、ブロックエラーレートが大きくなる傾向がある。そこで、本発明者らの鋭意研究の結果、4.9mW以上6.5mW以下にすることで、プログラム領域のトラックピッチが狭くなったものに対しても良好に記録される方にのみピットを形成することが可能となる。

【0043】

前記課題を解決するための第8の手段は、前記第5の手段の光情報記録媒体であって、前記光情報記録媒体の各グループ又はランドの偏芯量が $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする(請求項6)ものである。

【0044】

本手段では、トラックピッチを狭くしても、トラッキングが容易になる偏芯量を実験により求めた結果、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましいことが発明者により見いだされた。

【0045】

前記課題を解決するための第9の手段は、第1の手段から第8の手段のいずれかであって、プログラム領域の線速度が 1.0m/s 以上とされていることを特徴とするもの(請求項7)である。

【0046】

波長 780nm 、 $\text{NA}=0.45$ の従来の記録装置、再生装置において最小マークが解像できる最小線速度を求めた結果、本発明者らの知見によれば、線速度が 0.90m/s 以上であれば、解像できることが見いだされた。そして更に、本手段では、3Tマークによる変調度や11Tマークの変調度が、考えられうる再生装置や記録・再生装置で十分な値を得るために必要な最小線速度を求めていった。その結果、線速度 1.0m/s 以上であれば、読み取り時書き込み時に安定した信号が光情報記録媒体から再生できることを見いだした。

【0047】

前記課題を解決するための第10の手段は、蛇行したグループ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順にPCA領域、PMA領域、

リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とするもの（請求項10）である。

【0048】

本手段においては、リードアウト領域のトラックピッチのみが狭くされている。リードアウト領域のトラックピッチを狭くする理由とその効果は、前記第3の手段と同じである。

【0049】

前記課題を解決するための第11の手段は、蛇行したグループ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順にPCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA領域、PMA領域、リードイン領域の線速度より、プログラム領域の線速度が遅くされていることを特徴とする光情報記録媒体（請求項11）である。

【0050】

前記課題を解決するための第12の手段は、前記第11の手段であって、プログラム領域の線速度より、リードアウト領域の線速度が遅くされていることを特徴とするもの（請求項12）である。

【0051】

前記課題を解決するための第13の手段は、蛇行したグループ又はランドに沿ってトラッキングされた光ビームによって情報の記録・再生を行う円盤状の光情報記録媒体であって、内周から外周側に向けて、順にPCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、PCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域の線速度より、リードアウト領域の線速度が遅くされていることを特徴とする光情報記録媒体（請求項13）である。

【0052】

これら第11の手段から第13の手段においては、それぞれ前記第1の手段、

第 3 の手段、第 1 0 の手段においてトラックピッチを変えているのに対し、線速度を変えていることのみが異なっている。よって、それぞれ第 1 の手段、第 3 の手段および第 1 0 の手段と同様の目的を有し、同様の作用効果を奏する。なお、第 1 0 の手段においては、プログラム領域とリードアウト領域の線速度を同一とすることがディスクの制作上好ましいが、必ずしも同一とする必要はなく、例えば、リードアウト領域の線速度を P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域と同一にしてもよい。

【 0 0 5 3 】

前記課題を解決するための第 1 4 の手段は、前記第 1 1 の手段から第 1 3 の手段のいずれかであって、P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域のトラックピッチより、プログラム領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とするもの（請求項 1 4）である。

【 0 0 5 4 】

本手段においては、前記第 1 1 の手段から第 1 3 の手段のいずれかに、さらに前記第 1 の手段の方式がとられている。よって、これらの相乗効果により、さらにプログラム領域の記録容量を増大させることができる。

【 0 0 5 5 】

前記課題を解決するための第 1 5 の手段は、前記第 1 4 の手段であって、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とするもの（請求項 1 5）である。

【 0 0 5 6 】

本手段においては、前記第 1 4 の手段に、さらに前記第 3 の手段の方式がとられている。よって、これらの相乗効果により、さらにプログラム領域の記録容量を増大させることができる。

【 0 0 5 7 】

前記課題を解決するための第 1 6 の手段は、前記第 1 1 の手段から第 1 3 の手段のいずれかであって、P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域、プログラム領域のトラックピッチより、リードアウト領域のトラックピッチが狭くされていることを特徴とするもの（請求項 1 6）である。

【 0 0 5 8 】

本手段においては、前記第 1 1 の手段から第 1 3 の手段のいずれかに、さらに前記第 1 0 の手段の方式がとられている。よって、これらの相乗効果により、さらにプログラム領域の記録容量を増大させることができる。

【 0 0 5 9 】

前記課題を解決するための第 1 7 の手段は、第 1 4 の手段から第 1 5 の手段のいずれかであって、プログラム領域のトラックピッチが $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする（請求項 1 7）である。

【 0 0 6 0 】

本手段においては、前記第 1 4 の手段から第 1 5 の手段のいずれかであって、さらに前記第 5 の手段がとられている。よって、これらの相乗効果によりプログラム領域の記録容量を増大させつつ、生産性も高い記録容量が大きい光情報記録媒体が得られる。

【 0 0 6 1 】

したがって、単位面積あたりの記憶容量が大きく、さらに価格も低価格に維持することができるので、消費者にとって受け入れられる高密度記録媒体が得られる。

【 0 0 6 2 】

前記課題を解決するための第 1 8 の手段は、前記第 1 7 の手段であって、情報が記録される又は記録された前記プログラム領域のグループ又はランドの幅が、 300nm 以上 550nm 以下であることを特徴とする（請求項 1 8）ものである。

【 0 0 6 3 】

本手段は、第 1 7 の手段に、前述した第 6 の手段がとられている。したがって、これらの相乗効果によりプログラム領域の記録容量を増大させつつもクロストークも低減され、生産性も高い記録容量が大きい光情報記録媒体が得られる。

【 0 0 6 4 】

前記課題を解決するための第 1 9 の手段は、前記第 1 7 の手段であって、光情報記録媒体の推奨レーザパワーは、 4.9mW 以上 6.5mW 以下であることを

特徴とする（請求項 1 9）ものである。

【 0 0 6 5 】

本手段は、第 1 7 の手段に、前述した第 7 の手段がとられている。その作用効果は、第 7 の手段と第 1 7 の手段との相乗的な作用効果が得られる。

【 0 0 6 6 】

前記課題を解決するための第 2 0 の手段は、前記第 1 7 の手段であって前記光情報記録媒体の各グループ又はランドの偏芯量が $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする（請求項 2 0）である。

【 0 0 6 7 】

本手段においては、第 1 7 の手段に前記第 8 の手段が適用されているので、記録容量が大きくなっても、これらの相乗効果によりトラッキングが容易となる。

【 0 0 6 8 】

前記課題を解決するための第 2 1 の手段は、前記第 1 1 の手段から第 2 0 の手段のいずれかであって、プログラム領域の線速度が 1.0m/s 以上とされていることを特徴とするもの（請求項 2 1）である。

【 0 0 6 9 】

本手段においては、前記第 1 1 の手段から第 2 0 の手段のいずれかであって、さらに前記第 7 の手段がとられている。よって、これらの相乗効果によりプログラム領域の記録容量を増大させつつ、プログラム領域の記録再生が確実で、互換性が高い光情報記録媒体が得られる。

【 0 0 7 0 】

一方、前記課題を解決するための第 2 2 の手段は、第 1 の手段から第 2 1 の手段のいずれかであって、当該光情報記録媒体の直径が 80mm であり、最大記録時間が $30\sim 40$ 分であることを特徴とするもの（請求項 2 2）である。

【 0 0 7 1 】

光情報記録媒体の直径が 80mm の場合に、CD デジタルオーディオとして記録可能な時間が $30\sim 40$ 分となるようなプログラム領域を形成すると、後に実施例で示すように、その利用価値が向上し、小型撮影機器や録音機器の記録メディ

アとして利用することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

なお、デジタルオーディオとして 3 0 分記録可能な光情報記録媒体の場合、デジタル情報としての C D の規格である IS019660 Model フォーマットでは、265 MB を記録することができる。本手段において、記録時間の下限を 3 0 分に限定しているのは、8 0 mm ディスクにおいて現在これ以上のものが無いこと、及び 6 曲を確実に記録することができるようにするためである。

【 0 0 7 3 】

なお、4 0 分より長くなると、8 c m の光情報記録媒体におけるプログラムエリアのトラックピッチ又は線速度が小さくなりすぎ、トラッキングが出来なくなったり若しくはピットが十分な変調度で得られなくなったり、ジッターが大きくなったりしてしまい、不可能となる。

【 0 0 7 4 】

前記課題を解決するための第 2 3 の手段は、第 2 2 の手段の光情報記録媒体で、内周側から外周側に向けて、順に P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域を有するものにおいて、前記プログラム領域のトラックピッチが $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満であり、前記プログラム領域の線速度が 1.0m/s 以上 1.13m/s 以下であることを特徴とするもの（請求項 2 3）である。

【 0 0 7 5 】

本手段は、前記第 2 2 の手段に、更に第 5 の手段、第 9 の手段を併せて適用した発明である。そして、更に最大記録時間が 3 0 分以上を維持できるように、線速度の最大値を $1.13\mu\text{m}$ に設定した。このようにすることで、記憶容量が増大し、利用価値も向上した直径 8 0 mm の光情報記録媒体が得られる。

【 0 0 7 6 】

前記課題を解決するための第 2 4 の手段は、第 1 の手段から第 2 3 の手段のいずれかであって、光情報記録媒体に形成される凹部に対応する凸部、凸部に対応する凹部を有するスタンパーであることを特徴とする（請求項 2 4）ものである。

【 0 0 7 7 】

本手段によれば、前記第 1 の手段から第 2 3 の手段のいずれかである光情報記録媒体を効率よく製造することができる。

【 0 0 7 8 】

前記課題を解決するための第 2 5 の手段は、前記第 2 4 の手段であるスタンパーにおいて、凹部又は凸部の偏芯量を $10\mu\text{m}$ 以下にしたことを特徴とするもの（請求項 2 5）である。

【 0 0 7 9 】

このように、スタンパーの凹部又は凸部の偏芯量を $10\mu\text{m}$ 以下にすることで、このスタンパーで形成された光情報記録媒体のトラックの偏芯量は $30\mu\text{m}$ 以下にすることが可能となる。したがって、このスタンパーで製造された光情報記録媒体は、第 8 の手段や第 2 0 の手段で有する作用効果を備える。

【 0 0 8 0 】

前記課題を解決するための第 2 6 の手段は、前記第 2 4 の手段又は第 2 5 の手段であるスタンパーの製造方法であって、金属製の第 1 成型型を用意する工程と、前記第 1 成型型から樹脂製の第 2 成型型を成形する工程と、前記第 2 成型型から第 3 成型型である金属製のスタンパーを成形する工程とを有してなることを特徴とするスタンパーの製造方法（請求項 2 6）である。

【 0 0 8 1 】

本手段においては、まず、電鍍法や金属成膜法等により、前記第 1 の手段から第 2 0 の手段である光情報記録媒体を製造するために使用することができるスタンパーである第 1 成型型を製造する。そして、この第 1 成型型で直接情報記録媒体を製造するのではなく、この第 1 成型型を樹脂に押し付けて型取りすることにより、第 1 成型型と凹凸が反対の樹脂製の第 2 成型型を成形する。

【 0 0 8 2 】

その後、この第 2 成型型を使用して、前記第 1 成型型を製造した方法と同様の方法を使用して金属製のスタンパーを成形する。このようにして、第 1 成型型であるスタンパーを直接使用して光記録媒体を製造するのではなく、多数の第 2 成型型を製造し、そこから実際にスタンパーとして使用される、第 3 成型型である金

属製のスタンパーを成形するようにしているので、リソグラフィー工程を多数回行わなくても、簡単な工程により多数のスタンパーを製造することができる。

【 0 0 8 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。なお、以下の実施の形態、実施例の説明においては、現状最も多く使用されている波長780nm、開口数0.45程度の光ピックアップを使用した記録装置、再生装置を例として説明することがあるが、本発明は、特に「課題を解決する手段」の欄でその旨に限定したものを除いて、このような記録装置、再生装置のみに使用されるものではなく、波長や開口数が異なり、従って分解能が異なる記録装置、再生装置にも使用可能であり、かつ、このような記録装置、再生装置の仕様に合せた規格ができた場合にも使用可能なものである。

【 0 0 8 4 】

図1は、本発明の第1の実施の形態であるCD-R及びCD-RWに代表される光情報記録媒体の物理的フォーマットの概略構成図である。図1の右側は、光情報記録媒体の内周側を示し、図1の左側は光情報記録媒体の外周側を示している。光情報記録媒体1は、内周側から外周側にかけて、無記録領域、PCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域からなる。

【 0 0 8 5 】

そして、光情報記録媒体1には、蛇行したプリグループ2が形成されている。このプリグループ2は、所定の周波数を有する基準信号とプリフォーマット情報が合成された信号（ATIP信号）に基づいて、蛇行状にウォブルされている。光情報記録媒体に情報を書き込む記録装置では、このプリグループから2の反射光量を復調し、得られたプリフォーマット情報に基づいて記録再生を行っている。

【 0 0 8 6 】

なお、本発明の実施の形態におけるプリグループ2は、搬送周波数が22.05kHzでFM変調されている。また、このプリグループ2は、CD-RやCD-RWのPCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域、リードア

ウト領域にわたって連続的に形成されている。

【 0 0 8 7 】

記録する際には、最初に、記録・再生装置の光ピックアップは、光情報記録媒体 1 の内側領域にあるリードイン領域の開始位置の近傍に移動させ、所定の回転速度で光情報記録媒体 1 を回転させる。そこで読み込まれるプリフォーマット情報からリードイン領域の開始位置に光ピックアップが移動する。

【 0 0 8 8 】

そして、リードイン領域のプリグループを復調し、最大記録可能時間と、推奨される書き込み光のパワー、ディスクアプリケーションコードが読み出される。そして、PCA領域で試し書きが行われ、書き込み光のパワーが最適なパワーになるように校正される。また、パワーの校正と前後して、PMA領域を読み出し、追記の時に必要なアドレス情報を読み込む。

【 0 0 8 9 】

なお、プリグループを復調するときには、少なくとも光ピックアップが最初に位置するところで、焦点合わせが出来なければならない。そこで、本発明の第 1 の実施の形態では、リードイン領域より内側の PCA 領域、PMA 領域の全てのトラックピッチをプログラム領域よりも広くした。このようにすることで、光ピックアップの焦点合わせが容易に可能となり、更に実際、情報が記録されるプログラム領域については、トラックピッチを小さくすることで高記録容量化を果たした。

更に本発明の第 1 の実施の形態では以下の点も考慮している。

【 0 0 9 0 】

CD-R や CD-RW の規格では、PCA 領域は 2 2 秒 4 0 フレーム程度の長さ、PMA 領域は 1 3 秒 2 5 フレーム程度の長さであることが規格で定められている。この長さを確保しつつ、リードイン領域開始半径が規格内なるように本実施の形態の CD-R 及び CD-RW は形成されている。

【 0 0 9 1 】

ところで、リードイン領域の開始半径、プログラム領域開始半径は所定の位置に決められており、かつリードイン領域開始時間は、製造者識別符号 (M-c o

d e) でもあり、記録方法 (ライト・ストラテジ) を示す符号 (T - c o d e) でもあるから事実上製造者が任意に変更出来ない。更にリードイン領域開始時間からプログラム領域開始時間も規格で決められている。そして、リードアウト領域の大きさも、記録時間換算で 1 分 3 0 秒以上と規格で定められている。

【 0 0 9 2 】

このような規格を十分満たせるように、P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域の各領域のトラックピッチを、従来と同様の $1.5 \mu\text{m} \sim 1.7 \mu\text{m}$ 程度にした。また、線速度も 1.2 m/s 近傍が好ましい。このようにすることで、従来からある記録・再生装置でも十分な互換性を有する。

【 0 0 9 3 】

この第 1 の実施の形態における記録領域の配置と各領域におけるトラックピッチを図 2 (c) に示した。図 2 において、(a) は光情報記録媒体の記録領域の配置を示すもので、中心からグループを有しない無記録領域、P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域、グループを有しない無記録領域の順となっている。

【 0 0 9 4 】

そして、図 2 (b) ~ (e) は、各領域に対応するトラックピッチ又は線速度の分布を示す図である。(b) は従来の C D - R に対応するもので、P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域において、トラックピッチ、線速度とも一定になっている。

【 0 0 9 5 】

(c) は、本発明の第 1 の実施の形態である C D - R に対応するもので、トラックピッチは、P C A 領域、P M A 領域、リードイン領域では、これらの領域に記録されている情報を確実に書き込みかつ読み取れるようにするため、プログラム領域よりも大きくなっている。

【 0 0 9 6 】

それに対し、プログラム領域、リードアウト領域においては、トラックピッチが、P C A 領域、P M A 領域のものより小さくなっている。このようにして、プログラム領域の記録密度を向上している。

【 0 0 9 7 】

なお、プログラム領域における最低限必要なトラックピッチは $1.1\mu\text{m}$ でありこれよりも広ければ、従来の記録装置、再生装置でもトラッキング制御のためのプッシュプル信号が得られる。なお、好ましくは $1.15\mu\text{m}$ 以上あれば余裕をもって、十分な大きさのプッシュプル信号が得られる。

【 0 0 9 8 】

しかし、あまり狭くすると光情報記録媒体製造時に生産性が低下してしまうため、本発明の第1の実施の形態では、 $1.2\mu\text{m}$ 以上となるようにした。通常、CD-R、DVD-R、CD-RおよびCD-RWの製造には、ランドとグルーブの対応形状を有したスタンパーが用いられている。このスタンパーはランドとグルーブの形状をプラスチック基板に形成するための金型である。このスタンパーを用いて射出成型法によりプラスチック基板を成形している。光情報記録媒体は成形されたプラスチック基板の上に、色素層や相変化層を成膜し、更に必要な反射膜などを成膜して製造されている。

【 0 0 9 9 】

このプラスチック基板を成形する際には、プラスチック樹脂をスタンパーの凹凸面に十分行き渡らせ、そして、冷却して凝固させる時間が必要である。従来の光情報記録媒体では、この時間は6秒である。そして、光情報記録媒体を製造するためのその他の工程も、この時間に同期するように設定されている。このようにして、従来のCD-R等は低価格になるように製造されている。

【 0 1 0 0 】

本発明の第1の実施の形態における光情報記録媒体も生産性を維持するためには、プラスチック基板の成形工程に時間を掛けてはならない。なお、スタンパー表面の凹凸面に十分に行き渡らせる時間を短縮することは、金型温度を上げるか、型締め力を向上させる手法によって可能である。しかし、前者の手法を取ると、冷却時間が掛かり費やされる時間が長くなる。また、後者の手法を取ると型締め装置自体を変えなければならず、コスト高を招く。

【 0 1 0 1 】

そこで、本発明者らは従来のプラスチック基板の成形工程で、6秒で可能と

なるためのトラックピッチを検討した結果、トラックピッチが $1.2\mu\text{m}$ 以上有していれば問題ないことを見いだした。

【0102】

また、プログラム領域のトラックピッチの上限値は $1.5\mu\text{m}$ 未満であれば、高密度化は可能となる。更に、本手段では完全な互換性を得るために、3ビーム方式によるトラッキングを適用したものでもトラッキング可能となるように、トラックピッチの上限値を $1.3\mu\text{m}$ 未満にした。この値より大きいと、トラッキング誤差を検出するサブスポットが、隣のトラックに形成されたビットの影響を大きく受けてしまうため、サブスポットが隣のトラックの中心を読まないようにこの値に設定した。なお、隣のトラックの周縁にサブスポットがあっても目的とするトラックと両隣りトラックとのトラックピッチは等しいから、トラッキングには問題が生じない。

【0103】

次に、本発明の第2の実施の形態における光情報記録媒体について説明する。

【0104】

第2の実施の形態における光情報記録媒体の物理的フォーマットを図3に示す。

この第2の実施の形態における光情報記録媒体では、トラックピッチを小さくする代わりに、線速度を小さくした。具体的には、PCA領域、PMA領域、リードイン領域での線速度は従来からある光情報記録媒体の線速度と同程度にしている。一方、プログラム領域およびリードアウト領域では、線速度がPCA領域、PMA領域、リード領域よりも小さくなっている。ゆえに、プログラム領域の記録密度が高まり、かつリードアウト領域の面積が省面積化できるので、記録容量を増加させることができる。

【0105】

なお、線速度をPCA領域、PMA領域、リードイン領域の各領域で、プログラム領域と比較して大きくしている理由は、以下の通りである。

従来からある記録・再生装置では、光情報記録媒体1を認識するために、前述で説明した通りに焦点合わせを行い、トラッキング制御を行う。そして、更に記

録・再生装置では、情報記録媒体を所定の線速度で回転させるために得るプリグループからのA T I P信号を得ている。従来の光情報記録媒体では、線速度1.2 m/s ~ 1.3 m/s で、22.05 kHzの搬送周波数であるA T I P信号が得られる。しかしながら、記録容量を拡大するために光情報記録媒体の全ての領域で線速度を小さくしてしまうと、通常の回転速度で光情報記録媒体を回転駆動してしまう。

【0106】

そのような場合、光ピックアップから得られるA T I P信号の搬送周波数は、22.05 kHzよりも高くなってしまう。光情報記録媒体を回転制御する回路が、十分高い周波数まで引き込み可能で有れば良いが、有る程度以上の高い周波数まで引き込めるとは限らない。

【0107】

そこで、本発明の第2の実施の形態では全ての記録・再生装置で適合させるためには、PCA領域、PMA領域、リードイン領域の各領域において、従来の光情報記録媒体と同程度の線速度であるようにした。

【0108】

なお、第2の実施の形態における光情報記録媒体やこの光情報記録媒体を製造するためのディスクの原盤では、線速度を小さくする場合、媒体の回転方向について、形成されたプリグループの蛇行振幅の一周期に費やす長さを小さくすることで可能となる。したがって、ウォブル状のプリグループを有するディスクやその原盤を形成する場合は、蛇行振幅が一周期に費やす長さを短くすることで線速度を小さくしている。

【0109】

ところで、プログラム領域における線速度は次のようにして設定した。波長780 nm、NA=0.45の従来の記録装置、再生装置において最小マークが解像できる程度の長さを有することを条件として最小線速度を求めた結果、本発明者らの知見によれば、線速度が0.90 m/s以上であれば、解像できることが見いだされた。よって、プログラム領域の線速度を上記の範囲とすることで、記憶容量を大幅に大きくしている。

【 0 1 1 0 】

更に、本実施の形態では、3 Tマークによる変調度（以下、I 3）や1 1 Tマークの変調度（以下、I 1 1）が、考えられうる再生装置や記録・再生装置で、十分な値を得るための最小線速度を求めていった。その結果、線速度1. 0 m/s以上であれば、読み取り時書き込み時に安定した信号が光情報記録媒体から再生できることを見いだした。この速度であれば、ジッターも3 5 n s以下に達成することができ、良好な信号が書き込み、読み込みができる。

【 0 1 1 1 】

なお、本発明の第2の実施の形態における各領域に対応する線速度の分布は、図2（c）に示すとおりである。なお、このとき、図2（c）では縦軸を線速度として考慮する。

【 0 1 1 2 】

このように、本発明の第1の実施の形態や第2の実施の形態では、プログラム領域のトラックピッチ又は線速度をPCA領域、PMA領域、リードイン領域よりも小さくすることで、波長 $\lambda = 780 \text{ nm}$ で、 $NA = 0.45$ 程度の従来からあるピックアップで記録再生可能な高密度光情報記録媒体を得ることができる。

【 0 1 1 3 】

また、プログラム領域におけるトラックピッチや線速度のどちらか一方を小さくするだけではなく、トラックピッチと線速度の両方をPCA領域、PMA領域、リードイン領域よりも小さくすることでさらなる記録容量の向上が図れる。なお、プログラム領域における最適なトラックピッチ及び線速度は、前述の理由から、トラックピッチについては1. 2 μm 以上1. 3 μm 未満が好ましく、線速度も1. 0 m/s以上が好ましい。更に、線速度の上限値は、8 cmCD-R又はCD-RWに有用な商品的価値を付加するために、1. 1 3 m/s以下が良い。

【 0 1 1 4 】

次に、上述の実施の形態よりも記憶容量を増やした第3の実施の形態である光情報記録媒体を説明する。この光情報記録媒体は、リードアウト領域においても、トラックピッチ、線速度の少なくとも一方をプログラム領域より小さくした。

なぜなら、リードアウト領域で決められている規格は、リードアウト領域の時間が1分30秒以上であることのみしか決められていない。

【0 1 1 5】

そのため、リードアウト領域の記録時間の規格を満足させる範囲で、リードアウト領域の占める面積を小さくすることができ、その部分をプログラム領域として使用可能であるので、プログラム領域の記録容量を増加させることができる。

【0 1 1 6】

第3の実施の形態である光情報記録媒体における各領域に対応するトラックピッチ又は線速度の分布は、図2（d）に示すとおりである。また、トラックピッチを第3の実施の形態のように変化させたときの光情報記録媒体の物理的フォーマットの概略図を図4に示した。

【0 1 1 7】

次に、プログラム領域のトラックピッチ又は線速度をPCA領域、PMA領域、リードイン領域よりも小さくすることなく、プログラム領域の記録容量を大きくした光情報記録媒体を説明する。

【0 1 1 8】

この光情報記録媒体は、リードアウト領域において、トラックピッチ、線速度の少なくとも一方が、他の領域におけるよりも小さくなっている。この光情報記録媒体の各領域に対応する線速度又は線速度の分布は、図2（e）に示した。

【0 1 1 9】

この例においても、リードアウト領域の記録時間の規格を満足させる範囲で、リードアウト領域の占める面積を小さくすることができ、その部分をプログラム領域として使用可能であるので、プログラム領域の記録容量を増加させることができる。

【0 1 2 0】

ところで、上述のようにプログラム領域でトラックピッチや線速度をPCA領域、PMA領域、リードイン領域よりも小さくすることで、プログラム領域での記録容量を増やすことができるが、更に好ましくは、線速度についてはPCA領域とプログラム領域では同じにする方が良い。

【0 1 2 1】

通常、CD-RやCD-RWでは書き込み時の最適な光パワーを校正するために、PCA領域で試し書きがなされ、それぞれの媒体に対する最適パワーを見いだしている。そして、プログラム領域に書き込みする際には、プログラム領域に書き込みする際には、PCA領域のウォブルリングから得られるATIP信号から推奨パワー値を得て、その推奨パワー値から前後に値を振ったレーザパワーにより幾つかのピットをPCA領域に書き込む。そして、最適なピットが得られたパワーでもって書き込まれる。

【0 1 2 2】

しかし、PCA領域の線速度とプログラム領域での線速度が異なっていると、単位面積あたりのパワーが変化してしまうため、プログラム領域での書き込みパワーが不十分になることがある。このようなことを防ぐために、線速度についてはPCA領域とプログラム領域を同じにした方が好ましい。

【0 1 2 3】

また、記録装置や再生装置に設けられたディスク回転のためのモータに負担を掛けないようにするためには、PCA領域、PMA領域、リードイン領域、プログラム領域に渡って、同じ線速度にすることが好ましい。その代わりにトラックピッチについて、PCA領域、PMA領域、リードイン領域にわたって、余裕を持って読み出し書き込み出来る程度に設定しておき、プログラム領域において小さくすることで、記録容量が増すことができる。このような構成を有する光情報記録媒体の各領域におけるトラックピッチと線速度の分布を図5に示す。なお、図5の実線は線速度を示し、図5の点線はトラックピッチを示す。

【0 1 2 4】

このように、線速度を一定にしながら、十分な記録容量を確保するのに最適な線速度は、前述の理由から、1. 0 m/s以上が好ましい。更に、線速度の上限値は、8 cmCD-R又はCD-RWに有用な商品的価値を付加するために、1. 13 m/s以下が良い。なお、1. 16 m/s以上にすると、本発明者らの実験によれば、高倍速書き込み（特に20倍程度）のときに、速度制御が難しくなるとの知見が得られている。

【0125】

なお、プログラム領域のトラックピッチを小さくした場合、例えば、グループに記録するようなときには、グループの幅をランドの幅よりも細くすることが好ましい。特に、トラックピッチを小さくするような場合は、クロストークが悪くなる傾向にある。このクロストークの劣化を避けるために、グループの幅を小さくすることで、光スポットが照射される範囲内において、隣接グループに形成されたビットが占める割合を小さくすることが可能となる。

したがって、隣接グループに形成されるビットの影響が小さくなりクロストークが低減される。

【0126】

なお、トラックピッチが上述の $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 以下の場合、記録ビットが形成される部分の幅は、 300nm 以上 550nm 以下が好ましい。なお、 300nm 以上という下限値は、波長 $\lambda = 750\text{nm}$ 、開口数 $NA = 0.45$ の光ピックアップでもビットの有無が解像できる幅である。

【0127】

なお、このことはグループ記録の場合に限られず、ランド記録の場合は、ランド幅を狭くすることで同様な効果が期待できる。また、記録層を色素で形成したCD-Rの場合は、ビット再生時の変調度も大きくなる。

【0128】

また、トラックピッチをPCA領域、PMA領域およびリードイン領域について、トラックピッチを大きくしている実施の形態では、以下のような特徴がある。

【0129】

書き込みレーザパワー校正を行うPCA領域のトラックピッチを大きくすることで、PCA領域のフォーカスが合わせやすくなり、かつ隣接トラックからの影響を受けにくくなる。したがって、媒体に対する適正なレーザパワーを選定しやすくなる。

【0130】

また、PMA領域においても、フォーカスが合わせやすくなり、PMA領域に

書き込まれたプログラム領域の書き込み情報が正確に読み取ることが可能となる。したがって、媒体への追記録の際の信頼性が向上する。

【0131】

更に、PCA領域、PMA領域の両方に言えることだが、これらの領域に記録された信号は、ジッターやブロックエラーレートが低くなり、I3、I11共に余裕を持ってスペックインする。したがって、PCA領域、PMA領域に記録された情報を高い正確度で読み取ることができ、記録・再生装置において安定した記録作業がおこなわれる。

【0132】

なお、本発明における第1の実施の形態のように、トラックピッチを $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 以下にした場合は、トラックピッチが狭く成っている分、従来のCD-Rよりも最適パワーが低くなる。したがって、リードイン領域のATIPに記録されている推奨パワー値は、従来のCD-Rよりも推奨パワーが低くされたものが好ましい。なお、好ましい推奨パワーの範囲は、1倍速でのレーザパワー値において、本発明者らの実験結果によると、 4.9mW 以上 6.5mW 以下が好ましい。

【0133】

上述のトラックピッチにおいて、推奨パワーを 6.5mW よりも大きくしてしまうと、記録されない方のランド又はグルーブにもCD-Rの場合、ピットが形成されてしまう。したがって、ブロックエラーレートが大きくなってしまう。更に、通常の 7.2mW を推奨パワー値にしてしまうと、PCA領域で校正可能なパワー範囲から最適なパワー値が外れてしまうためである。

なお、推奨パワー値を 4.9mW 以下にしてしまうと、今度は形成されるピットが小さくなりすぎ、良好なピットが形成されなくなってしまう。

【0134】

従来のトラックピッチで形成された最適パワー 7.2mW であるので、このように低くしたところで推奨パワーを予め低く設定し、そのパワー値に対応した蛇行溝をリードイン領域に予め形成しておくことで、記録・再生装置は、確実に最適パワーが選択できるようになる。

【 0 1 3 5 】

また、近年、高速記録再生が可能なCD-RWが提案されている。特に4～10倍程度の書き込みスピードが得られるものである。この規格を定めているものは、オレンジブックPart 3, Vol.2, Ver1.0.である。この規格では、従来のCD-RWと相違点として、PCA領域内に30秒のTime Jumpがある。PCA領域の中間部分に、ATIPコードが無い部分がある。

【 0 1 3 6 】

従来の技術で紹介されたリードイン領域のみ広くし、その他は記録容量を高めるために、トラックピッチや線速度を小さくしたものは、このTime Jump部が従来のものと異なる位置に形成される。したがって、PCA領域で試し書きの際、安定した制御ができなくなる可能性が出てくるが、本発明ではこのようなことを生じない。このように、汎用性が高い光情報記録媒体となる。

【 0 1 3 7 】

ところで、プログラム領域のトラックピッチを狭くした場合、媒体における偏芯による影響も大きくなる。そのために、本発明者らの知見によれば、PCA領域、PMA領域、リードイン領域に比べ、プログラム領域を狭くした場合、偏芯量は30 μ m以下にすることが好ましい。

【 0 1 3 8 】

なお、このようなディスクの原盤を製造する場合に、レーザーカッティングマシン等によりグループやプリピットに対応する加工を行うが、これら加工機には原盤を固定するテーブルを移動させて加工を行うテーブル移動方式のものと、レーザー等の加工具を移動させて加工を行うピックアップ移動方式のものがある。トラックピッチを変化させる場合に、ピックアップ移動方式のものの方が、応答が速くて追従精度が良いが、ディスク全体の加工精度の面ではテーブル移動方式の方が優れているので、適宜両者を使い分けることが好ましい。

【 0 1 3 9 】

なお、高精度なトラックピッチを形成するために、テーブル移動方式を適用する場合、テーブルを駆動させる駆動回路には、従来の通り、トラックピッチに関する信号を1回だけ入力する方式ではなく、半径方向における位置において位置

検出をしながら、その位置に応じてトラックピッチの信号を入力して、半径方向の位置に対して、トラックピッチの信号を随時入力するための制御手段が必要となる。

【 0 1 4 0 】

次に、上記本発明の第 1 から第 3 の実施の形態の光情報記録媒体に適用できるスタンパーの製造方法を図 6 に示す。この図 6 を参照して説明する。

基板材料として青板ガラスをドーナツ状円板に加工し、基板 3 とする。その後、基板表面を表面粗さ： $Ra = 1 \text{ nm}$ 以下に精密研磨する。洗浄後、基板表面にプライマーとフォトレジスト 4 を順にスピコートする。プリバークすると、厚さ約 200 nm のフォトレジスト層 4 がそれぞれの基板 3 上に形成される (1)。

【 0 1 4 1 】

次にレーザーカッティング装置を用いて、基板 3 上のフォトレジスト 4 を露光する。露光のパターンは、本発明に係る光情報記録媒体のグループとプリピットに応じたパターンとする。

【 0 1 4 2 】

露光を終えた基板 3 上のレジスト 4 を、それぞれ無機アルカリ現像液で現像する。レジスト表面をスピン洗浄し、その後、ポストバークする。これによりレジストパターンが形成される (2)。

【 0 1 4 3 】

次に、この原盤 3 a をスパッタリング装置にセットし、表面に Ni 層 5 (導電層) を付着 deposition させる。これにより導電化処理を終える。そして、通電することにより Ni 電鍍を行い所定の厚さの Ni メッキ層 5 を得る (3)。そして、この Ni メッキ層 5 を原盤 3 a から剥離すると第 1 成形型 5 a が得られる (4)。

【 0 1 4 4 】

第 1 成形型 5 a の凹凸面に保護塗料 (1 例として商品名：クリンコート S (ファインケミカル ジャパン社製)) をスピコート法により塗布する。塗布した後、塗膜を自然乾燥させる。これにより凹凸面は保護コートで覆われる。第 1 成

形型 5 a の裏面を研磨した後、その内径と外径を打ち抜いて落とす。こうして、ドーナツ状の第 1 成形型 5 a ができ上がる。

【 0 1 4 5 】

第 1 成形型 5 a を剥がした後の原盤 3 a は損傷を受けていない。そこで、原盤 3 a を洗浄した後、再び、本工程を実施して、複数の第 1 成形型 5 a を得ることができる。第 1 成形型 5 a の裏面に、エポキシ接着剤でステンレス基板を接着すると、第 1 成形型 5 a の平面性が向上する。

次に、紫外線硬化型樹脂液を用意する。樹脂液としては、熱や光の吸収特性、離型性、耐光性、耐久性、硬度を考えると、色数 (A P H A) が 3 0 ~ 5 0、屈折率が 2 5 ℃ で 1. 4 ~ 1. 8 程度のものが好ましい。樹脂液の比重は、2 5 ℃ で 0. 8 ~ 1. 3 程度、粘度は 2 5 ℃ で 1 0 ~ 4 8 0 0 C P S 程度のものが転写性の点で好ましい。

【 0 1 4 6 】

別に、青板ガラス円板 7 を用意する。そして、円板を洗浄し、表面にプライマーであるシランカップリング剤を塗布し、その後バークする。そして、凹凸面上にした第 1 成形型 5 a の上に樹脂液を垂らす。そして、上からガラス円板 7 を押し付け、樹脂液 6 をガラス円板 7 と第 1 成形型 5 a でサンドイッチした。このとき、樹脂液 6 に泡が入らないように注意した。更にガラス円板 7 を加圧して粘彫な樹脂液 6 を第 1 成形型 5 a 表面全体に均一に押し広げる。

【 0 1 4 7 】

ガラス円板 7 を通して、樹脂液 6 に水銀ランプからの紫外線を照射する。これにより樹脂液は硬化し硬い樹脂層からなる第 2 成形型 6 a が形成される (5)。次に第 2 成形型 6 a を第 1 成形型 5 a から剥離する。第 2 成形型 6 a は基盤であるガラス円板 7 と一体構造となっている (6)。

【 0 1 4 8 】

剥離した後に残された第 1 成形型 5 a は、損傷していないので繰り返し使用可能である。よって、多数の第 2 成形型 6 a を 1 枚の第 1 成形型 5 a から形成できる。第 2 成形型 6 a の製造は容易であり、1 5 ~ 6 0 分で 1 枚を製造することができる。

【0149】

次に第2成形型6aを元にして、金属からなる第3成形型（請求項26にいう「金属製のスタンパー」）を形成する。製造方法は、前記の第1成形型5aの製造方法と同じである。すなわち、第2成形型6aをスパッタリング装置にセットし、表面にNi層8（導電層）を付着depositionさせる。これにより導電化処理を終える。そして、通電することによりNi電鍍を行い所定の厚さのNiメッキ層8を得る（7）。そして、このNiメッキ層8を第2成形型6aから剥離すると第3成形型8aが得られる（8）。

【0150】

第3成形型8aの凹凸面に保護塗料（1例として商品名：クリンコートS（ファインケミカル ジャパン社製））をスピコート法により塗布する。塗布した後、塗膜を自然乾燥させる。これにより凹凸面は保護コートで覆われる。第3成形型8aの裏面を研磨した後、その内径と外径を打ち抜いて落とす。こうして、ドーナツ状の第3成形型8aができ上がる。この第3成形型を、実際にディスクを製造するためのスタンパーとして使用する。

なお、本発明者は、このような製造方法を用いて、以下の実施例に挙げるようにプログラム領域のトラックピッチと線速度を可変させて光情報記録媒体を製造した結果、次のことを見いだした。

【0151】

前述のように、トラックピッチをプログラム領域において狭くした光情報記録媒体の場合、偏芯量 $30\mu\text{m}$ 以下にしなければならないが、この偏芯量を満たすために、本スタンパーの偏芯量 $10\mu\text{m}$ 以下にしなければ成らないことが、本発明者らの知見で見いだされた。したがって、スタンパー製造時には、偏芯量を $10\mu\text{m}$ 以下にすることが好ましい。

【0152】

ところで、本発明者らの鋭意研究の結果、少なくともプログラム領域において、次の範囲で条件を設定することで、コンパクトディスクの規格に基づいた記録装置でプログラム領域に書き込むこと及び再生装置でプログラム領域に記録された情報を読み取ることが可能であり、そして従来のコンパクトディスクよりも高

い記録容量を得ることができることを見いだした。

【0153】

その条件とは、プログラム領域のトラックピッチを $1.2\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満にすること及びプログラム領域の線速度を 1.0 以上 $1.13\mu\text{m}$ 未満にすることである。特に、この範囲を直径 8cm のCD-RおよびCD-RWに適用することで、 8cm CD-R/RWの利用価値を大幅に向上できる。

【0154】

ところで、トラックピッチを $1.2\mu\text{m}$ 未満において、波長 $\lambda = 780\text{nm}$ 近傍、開口数 $NA = 0.45$ の光ピックアップを有する記録装置、再生装置では、トラックピッチが $1.1\mu\text{m}$ 以上であれば、光ピックアップがトラックを横切る際に得られるピーク・ツー・ピーク値（プッシュプル信号）がグルーブの無い鏡面部から得られる信号と比較して、十分トラッキングができる程度に得られる。なお、好ましくはトラックピッチが $1.15\mu\text{m}$ 以上であれば好ましい。

【0155】

したがって、 $1.1\mu\text{m}$ 以上（好ましくは $1.15\mu\text{m}$ 以上）であれば、トラッキングが可能となるので、一応の記録再生が可能となる。しかしながら、上述で説明したようにCD-RやCD-RWを含むコンパクトディスクの生産性を低下させてしまう。故に、低価格が進んでいるCD-RやCD-RWの商品価値を低めてしまう。したがって、従来のCD-RやCD-RWと同じ生産性を得て、かつ高密度記録を達成させるために本発明者の鋭意研究の結果、トラックピッチ $1.2\mu\text{m}$ 以上が好ましいことを見いだした。

【0156】

また、本発明によればトラックピッチは $1.3\mu\text{m}$ 未満であることとしている。この理由も第1の実施の形態で説明したとおり、現在では少ない3ビーム方式によるトラッキングを適用したものであってもトラッキング可能となるようにしたためである。

【0157】

また、本発明によれば、線速度は 1.0m/s 以上であることが好ましい。トラックピッチを $1.0\mu\text{m}$ 未満において、波長 $\lambda = 780\text{nm}$ 近傍、開口数 NA

= 0.45 の光ピックアップを有する記録装置、再生装置では、トラックピッチが $0.90\text{ }\mu\text{m}$ 以上であれば、最小マークが上記光ピックアップの解像度よりも最も小さいピットは小さくならない。

【0158】

したがって、従来の再生装置でも最小ピットを読み取ることが可能であるが、本発明では、I3 や I11 が 0.3 ~ 0.6 の範囲に収まり、更にジッターが 35 ns 以下になり、かつブロックエラーレートの平均値が毎秒が 50 以下になるような最小線速度を求めていった結果、線速度が 1.0 m/s であれば再生可能であることを見いだした。これは、線速度を小さくしすぎると、特に外側のプログラム領域の記録又は再生時に、安定して回転できるモータの回転速度の下限值よりも低くなるためである。

【0159】

したがって、直径 8 cm の CD-R/RW では、線速度を 1.0 m/s であれば、外側のプログラム領域での回転速度が安定して回転できるモータの回転速度内になるので、ジッターなどの特性が低下せずに済むためだと考えられる。

【0160】

次に、線速度の上限値については、本発明者らの知見によれば、 1.13 m/s 以下にすることが好ましい。 1.13 m/s であれば、直径 8 cm の CD-R/RW での記録時間を 30 分以上にすることが可能である。ちなみに、そのときのフォーマットは、CD デジタルオーディオのフォーマット（標準化周波数 44.1 kHz 、量子化数 16 ビット、2 チャンネル（右と左））で記録した場合である。また、CD-ROM フォーマット、すなわち ISO9660 Mode-1 フォーマットで記録した場合は、 265 MB 以上となる。

【0161】

ちなみに、CD-R/RW ディスクにデータを記録する民生用途のアプリケーションとしては、そのほとんどが現行 CD-R ディスク 80 分（ 700 MB ）のデータ容量のうち、その半分しか使用していないのが現状である。その理由としてはソフトウェア自体がそこまで大きな容量を必要としていないこと、ノートブックパソコンやモバイル等の携帯情報端末では大きな容量を扱うことで、かえっ

て不便になることからである。

【0162】

そこで、本発明者らは、普及が進んでいるCD-R/RWが更に小型な媒体でも必要十分な容量を得られるように、媒体の大きさについては既にCDで規格化されている8cmの大きさの媒体を選択し、また、現実的に支障が出ない容量を鋭意検討した結果、265MB以上となるような8cmCD-R/RWの開発を試み、本発明を成すに至った。

【0163】

民生用途でCD-R/RWの光情報記録媒体を使用する用途としては、画像の記録や音楽データの記録がポピュラーである。ちなみに、今普及しているデジタルビデオの場合、1時間記録が一般的である。このときの使用する記録容量が300MBである。また、MPEG4による1時間の動画像の必要容量も300MBである。よって、小型な媒体である8cmCD-R/RWで、上記のトラックピッチおよび線速度になるように設定することで、ほぼ同じ記録容量を有することができる。したがって、デジタルビデオの記録媒体としても利用することが可能となる。

【0164】

そして、この媒体は広く普及している波長 $\lambda = 780\text{ nm}$ 、開口数 $NA = 0.45$ の光ピックアップを搭載した記録・再生装置により再生可能であるので、利用価値が向上する。なお、デジタルビデオテープと同等の記録容量を得るためには300MB程度必要となるが、これは上述のCDデジタルオーディオフォーマットで34分となる。したがって、34分以上であることが好ましい。しかし、8cmCD-R/RWの場合、40分より大きくなるとトラックピッチ又は線速度が記録・再生するのに困難な大きさになるので、好ましくは40分以下である。

【0165】

このように、広く普及している12cmCD-R/RWよりもコンパクトでデジタルビデオテープと同等の記録容量を持った8cmCD-R/RWを得ることが、本発明によりできる。

【 0 1 6 6 】

すなわち、直径80mmの光情報記録媒体について、記録時間が30分から33分までになるようにトラックピッチと線速度を設定すると、プッシュプル信号及び形成されたピットの再生信号は波長780nm、開口数0.45のピックアップを有する従来の記録装置及び再生装置でも余裕を持って得られる。

【 0 1 6 7 】

これよりも長い記録時間を有する光情報記録媒体でも記録再生可能であるが、この範囲より大きな記録時間を有する光情報記録媒体のものと比較すると、安定して良質な信号が得られる。

【 0 1 6 8 】

次に、本発明に関する実施例を以下に例示する。以下の実施例では、PCA領域及びPMA領域については特に開示していないが、本実施例の光ディスク及びスタンプは規格に入るようにそれぞれ形成されている。なお、グループ開始からPCA領域開始までの間は存在しても光ディスクとして使用できるものであるので、ここではPCA領域開始領域などは特に明記しない。

【 0 1 6 9 】

【実施例】

(実施例1)

本発明に係る光ディスクを製造した。光ディスクのサイズは80mmである。まず、本発明に係るスタンプを作製した。一つの重要なポイントはレーザーカッティング工程であった。フォトレジスト原盤にグループを記録するこの工程ではCD-R及びCD-RWフォーマットに準拠したATIPをグループウォブリング(蛇行グループ)により記録した。以上の工程は以下の実施例2から実施例12までについて同じであり、以下の条件のみが異なっているので、実施例2から実施例12までの説明においては、以上の工程の記載を省略する。

【 0 1 7 0 】

グループ開始及びATIP開始半径21mm、グループ終了及びATIP終了位置39mm、リードイン領域スタート時間97:27:00、プログラム領域スタート時間00:00:00、リードアウト領域スタート時間(ラスト・ポッシブ

ル・スタートタイム・オブ・リードアウトエリア) 26 : 30 : 00、グループ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは $1.52\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 1.2m/s 、リードイン領域のトラックピッチは $1.52\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 1.2m/s 、プログラム領域のトラックピッチは $1.34\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 1.2m/s 、リードアウト領域のトラックピッチは $1.34\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 1.2m/s とした。

【0171】

この条件で露光したフォトレジスト原盤を現像した後、ニッケル導電膜をスパッタし、ニッケル電鍍を行い、原盤からニッケルメッキを剥離、フォトレジスト除去、洗浄、表面保護膜塗布、裏面研磨、裏面保護膜塗布、内外径打ち抜き、両面保護膜剥離、表面洗浄を順に行い、スタンパーを作製した。このスタンパーを射出成形装置(住友重機械工業製SD40アルファ)にセットして、射出成形を行い、ポリカーボネートディスク基板を大量複製し、CD-R製造ライン(シンギュラス製)で本発明に係る長時間CD-Rを作製した。

【0172】

色素はフタロシアニン色素(Ciba製スーパーグリーン)、溶媒はDBE、保護コートラッカーはUV硬化型コート材(DSM製)、その上に塗布するプリントインクは帝国インキ製である。この長時間CD-Rに1~12倍速CD-Rライター(プレクスター製)によりデータ記録をし、CD-R標準検査装置(オーディオディベロップメント製CD-CATS)により記録再生の評価を行った。その結果、リードイン開始半径は 22.95mm で問題なくスペックインし、プログラム開始半径は 24.9mm で問題なくスペックインした。

【0173】

本CD-Rは、従来の23分の限界時間に比較して3分もの長時間化をした26分(230MB)という長時間大容量記録データを記録することができるが、この記録データのジッターはランドジッター、ピットジッターともに20nsec程度の低ジッターとなり、ピットデビエーション、ランドデビエーションともにスペックインし、I3及びI11共にスペックインし、反射率も71%でスペックインし、低BLERが得られ、プッシュプル信号も問題なく、トラッキングも良

好であった。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。さらに、パルスチックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも支障はなく、性能が維持されていることが確認された。

【0174】

1ビーム法によるトラッキングを行う記録・再生装置では、何ら障害は無かったが、3ビーム法によるトラッキングを行う記録・再生装置のうち数種類は、トラッキング制御が不安定になってしまった。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは6.5mWであった。更に、グルーブのボトム幅は、550nmとしている。

【0175】

(実施例2)

本発明に係る光ディスクを製造した。光ディスクのサイズは80mmである。グルーブ開始及びATIP開始半径21mm、グルーブ終了及びATIP終了位置39mm、リードイン領域スタート時間97:27:00、プログラム領域スタート時間00:00:00、リードアウト領域スタート時間(ラスト・ポッシブル・スタートタイム・オブ・リードアウトエリア)30:30:00、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは1.52 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/s、リードイン領域のトラックピッチは1.52 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/s、プログラム領域のトラックピッチは1.17 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/s、リードアウト領域のトラックピッチは1.17 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/sとした。

【0176】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。

この長時間CD-Rを1~12倍速CD-Rライター(プレクスター製)によりデータ記録をし、CD-R標準検査装置(オーディオディベロップメント製CD-CATS)により記録再生の評価を行った。

【0177】

本CD-Rは、従来の23分の限界時間に比較して7分もの長時間化をした30分(265MB)という長時間大容量記録データを記録することができるが、

試験結果としては実施例 1 のものと同じ結果が得られた。この特性は 1 倍速から 1 2 倍速書き込みまで維持された。さらに、パルスチック DDU 1 0 0 0 による 1 6 倍速書き込み、2 0 倍速書き込みにも支障はなく、性能が維持されていることが確認された。

【 0 1 7 8 】

特に、どのような材質を用いても、波長 780nm、開口数 0.45 の光ピックアップでトラックを横切る際に得られる信号のピーク・ツー・ピーク値と、鏡面部から得られる信号の大きさの比は、0.5 となり十分大きなプッシュプル信号が得られた。従って記録再生装置の性能が少々悪くとも使用可能な光ディスクが得られた。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは 5. 4 mW であった。更に、グループのボトム幅は、3 9 0 nm としている。

【 0 1 7 9 】

(実施例 3)

本発明に係る光ディスクを製造した。光ディスクのサイズは 8 0 mm である。グループ開始及び A T I P 開始半径 2 1 mm、グループ終了及び A T I P 終了位置 3 9 mm、リードイン領域スタート時間 9 7 : 2 7 : 0 0、プログラム領域スタート時間 0 0 : 0 0 : 0 0、リードアウト領域スタート時間 (ラスト・ポッシブル・スタートタイム・オブ・リードアウトエリア) 3 0 : 0 0 : 0 0、グループ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは $1.52 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 1.2m/s 、リードイン領域のトラックピッチは $1.52 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 1.2m/s 、プログラム領域のトラックピッチは $1.52 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 0.92m/s 、リードアウト領域のトラックピッチは $1.52 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 0.92m/s とした。

その後、実施例 1 と同じ工程で、本発明に係る長時間 CD-R を作製した。

【 0 1 8 0 】

この長時間 CD-R を 1 ~ 1 2 倍速 CD-R ライター (プレクスター製) によりデータ記録をし、CD-R 標準検査装置 (オーディオディベロップメント製 CD-CATS) により記録再生の評価を行った。

【 0 1 8 1 】

本CD-Rは、従来の23分の限界時間に比較して7分もの長時間化をした30分(265MB)という長時間大容量記録データを記録することができるが、試験結果としては、実施例1に記載したもの比較して、再生機種によりジッター、I3、I11、ブロックエラーレートが低下してしまった。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。さらに、パルステックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも支障はなく、性能が維持されていることが確認された。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは6.5mWであった。更に、グルーブのボトム幅は、550nmとしている。

【0182】

(実施例4)

本発明に係る光ディスクを製造した。光ディスクのサイズは80mmである。グルーブ開始及びATIP開始半径21mm、グルーブ終了及びATIP終了位置39mm、リードイン領域スタート時間97:27:00、プログラム領域スタート時間00:00:00、リードアウト領域スタート時間(ラスト・ポッシブル・スタートタイム・オブ・リードアウトエリア)40:10:00、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは $1.52\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 1.2m/s 、リードイン領域のトラックピッチは $1.52\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 1.2m/s 、プログラム領域のトラックピッチは $1.10\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 0.95m/s 、リードアウト領域のトラックピッチは $1.10\mu\text{m}$ で線速度(1倍速時)は 0.95m/s とした。

【0183】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。

この長時間CD-Rを1~12倍速CD-Rライター(プレクスター製)によりデータ記録をし、CD-R標準検査装置(オーディオディベロップメント製CD-CATS)により記録再生の評価を行った。本CD-Rは、従来の23分の限界時間に比較して17分もの長時間化をした40分(350MB)という長時間大容量記録データを記録することができるが、試験結果としては、実施例1に記載したのと全く同じ性能が得られた。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。

【 0 1 8 4 】

しかしながら、パルステック DDU 1000 による 16 倍速書き込み、20 倍速書き込みの場合には、全体の 5 % 程度のディスクにおいて、読み出し時にエラーが発生することが分かった。更に、プラスチック基板の射出成型時における生産性は実施例 1 のものと比べて、劣ってしまった。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは 4.9 mW であった。更に、グルーブのボトム幅は、300 nm としている。

【 0 1 8 5 】

(実施例 5)

本発明に係る光ディスクを製造した。光ディスクのサイズは 80 mm である。グルーブ開始及び ATIP 開始半径 21 mm、グルーブ終了及び ATIP 終了位置 39 mm、リードイン領域スタート時間 97 : 27 : 00、プログラム領域スタート時間 00 : 00 : 00、リードアウト領域スタート時間 (ラスト・ポッシブル・スタートタイム・オブ・リードアウトエリア) 30 : 00 : 00、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは $1.52 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 1.2m/s 、リードイン領域のトラックピッチは $1.52 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 1.2m/s 、プログラム領域のトラックピッチは $1.34 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 1.2m/s 、リードアウト領域のトラックピッチは $0.74 \mu\text{m}$ で線速度 (1 倍速時) は 1.0m/s である。

【 0 1 8 6 】

その後、実施例 1 と同じ工程で、本発明に係る長時間 CD-R を作製した。この長時間 CD-R を 1 ~ 12 倍速 CD-R ライター (プレクスター製) によりデータ記録をし、CD-R 標準検査装置 (オーディオディベロップメント製 CD-CATS) により記録再生の評価を行った。

【 0 1 8 7 】

本 CD-R は、実施例 1 のものと同じ記録容量を有するが、試験結果としても、実施例 1 に記載したのと全く同じ性能が得られた。この特性は 1 倍速から 12 倍速書き込みまで維持された。さらに、パルステック DDU 1000 による 16 倍速書き込み、20 倍速書き込みにも支障はなく、性能が維持されていることが

確認された。

【0188】

更に、3スポット法によるトラッキング方式の再生機種では、隣接トラックの影響を受けて、トラッキングが不完全な機種があった。しかし1スポットのものは、トラッキングがO. K. である。なお、このときの書き込み時の最適レーザーパワーは6.5mWであった。更に、グルーブのボトム幅は、500nmとしている。

【0189】

(実施例6)

本発明に係る光ディスクの一例を製造した。光ディスクのサイズはカード型である。まず、本発明によるスタンパーを作製した。一つの重要なポイントはレーザーカッティング工程であった。フォトレジスト原盤にグルーブを記録するこの工程ではCD-R及びCD-RWフォーマットに準拠したATIPをグルーブウォブリング(蛇行グルーブ)により記録した。以上の工程は以下の実施例7について同じであり、以下の条件のみが異なっているので、実施例7の説明においては、以上の工程の記載を省略する。

【0190】

グルーブ開始及びATIP開始半径21mm、グルーブ終了及びATIP終了位置39mm、リードイン領域スタート時間97:27:00、プログラム領域スタート時間00:00:00、リードアウト領域スタート時間(ラスト・ポッシブル・スタートタイム・オブ・リードアウトエリア)7:30:00、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは1.52 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/s、リードイン領域のトラックピッチは1.52 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/s、プログラム領域のトラックピッチは1.17 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/s、リードアウト領域のトラックピッチは1.17 μ mで線速度(1倍速時)は1.2m/sとした。

【0191】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。

この長時間CD-Rを1~12倍速CD-Rライター(プレクスター製)によ

リデータ記録をし、CD-R標準検査装置（オーディオディベロップメント製CD-CATS）により記録再生の評価を行った。本CD-Rは、従来の5分の限界時間に比較して2分もの長時間化をした7分（65MB）という長時間大容量記録データを記録することができるが、試験結果としては、実施例1に記載したのと全く同じ性能が得られた。

【0192】

この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。さらに、パルスチックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも支障はなく、性能が維持されていることが確認された。しかしながら、プラスチック基板の射出成型時の生産性は実施例1のものに比べて劣っていた。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは5.4mWであった。更に、グルーブのボトム幅は、390nmとしている。

【0193】

（実施例7）

本発明に係る光ディスクを製造した。光ディスクのサイズはカード型である。グルーブ開始及びATIP開始半径21mm、グルーブ終了及びATIP終了位置39mm、リードイン領域スタート時間97:27:00、プログラム領域スタート時間00:00:00、リードアウト領域スタート時間（ラスト・ポッシブル・スタートタイム・オブ・リードアウトエリア）10:05:00、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは1.52μmで線速度（1倍速時）は1.2m/s、リードイン領域のトラックピッチは1.52μmで線速度（1倍速時）は1.2m/s、プログラム領域のトラックピッチは1.10μmで線速度（1倍速時）は0.95m/s、リードアウト領域のトラックピッチは1.10μmで線速度（1倍速時）は0.95m/sとした。

【0194】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。この長時間CD-Rを1～12倍速CD-Rライター（プレクスター製）によりデータ記録をし、CD-R標準検査装置（オーディオディベロップメント製CD-CATS）により記録再生の評価を行った。本CD-Rは、従来の5分の限界

時間に比較して約 2 倍もの長時間化をした 1 0 分 (1 0 0 M B) という長時間大容量記録データを記録することができる。

【 0 1 9 5 】

試験結果としては、ジッター、I 3、I 1 1、ブロックエラーレートが実施例 1 に記載したものに比べて、再生機種によっては大きくなってしまったことがわかった。また、プラスチック基板の射出成型時の生産性が低下してしまった。そして、パルステック D D U 1 0 0 0 による 1 6 倍速書き込み、2 0 倍速書き込みの場合には、全体の 5 % 程度のディスクにおいて、読み出し時にエラーが発生することが分かった。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは 4 . 9 m W であった。更に、グルーブのボトム幅は、3 0 0 n m としている。

【 0 1 9 6 】

(実施例 8)

本発明による光ディスクの一例を製造した。光ディスクのサイズは 8 0 m m である。グルーブ開始及び A T I P 開始半径 2 1 m m、グルーブ終了及び A T I P 終了位置 39.1 m m、リードイン領域スタート時間 9 7 : 1 8 : 0 0、プログラム領域スタート時間 0 0 : 0 0 : 0 0、リードアウト領域スタート時間 3 4 : 0 2 : 0 0、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは 1.50 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.11 m / s、リードイン領域のトラックピッチは 1.50 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.11 m / s、プログラム領域のトラックピッチは 1.23 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.11 m / s、リードアウト領域のトラックピッチは 1.23 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.11 m / s である。

【 0 1 9 7 】

その後、実施例 1 と同じ工程で、本発明に係る長時間 C D - R を作製した。この長時間 C D - R を 1 ~ 1 2 倍速 C D - R ライター (プレクスター製) によりデータ記録をし、C D - R 標準検査装置 (オーディオディベロップメント製 C D - C A T S) により記録再生の評価を行った。

【 0 1 9 8 】

その結果、リードイン開始半径は 22.97 m m で問題なくスペックインし、プログラム開始半径は 24.81 m m で問題なくスペックインした。また、従来の 2 3 分の限

界時間に比較し 1 1 分もの長時間化をした 3 4 分 (2 9 8 M B) という長時間大容量記録データにもかかわらず、ジッターはランドジッター、ピットジッターともに 2 0 nsec 程度の低ジッターが得られた。

【0 1 9 9】

また、ピットデビエーション、ランドデビエーションともにスペックインすると共に、I 3 及び I 1 1 共にスペックインし、反射率も 7 1 % でスペックインした。さらに、低 B L E R が得られ、プッシュプル信号も問題なく、トラッキングも良好であった。この特性は 1 倍速から 1 2 倍速書き込みまで維持された。さらに、パルスチック D D U 1 0 0 0 による 1 6 倍速書き込み、2 0 倍速書き込みにも支障はなく、性能は維持されていることが確認された。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは 5 . 9 m W であった。更に、グルーブのボトム幅は、5 0 0 n m としている。

【0 2 0 0】

(実施例 9)

本発明による光ディスクの一例を製造した。光ディスクのサイズは 8 0 m m である。グルーブ開始及び A T I P 開始半径 2 1 m m 、グルーブ終了及び A T I P 終了位置 39.1 m m 、リードイン領域スタート時間 9 7 : 2 7 : 0 0 、プログラム領域スタート時間 0 0 : 0 0 : 0 0 、リードアウト領域スタート時間 3 4 : 0 7 : 0 0 、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは 1.50 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.16 m / s 、リードイン領域のトラックピッチは 1.50 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.16 m / s 、プログラム領域のトラックピッチは 1.18 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.16 m / s 、リードアウト領域のトラックピッチは 1.18 μ m で線速度 (1 倍速時) は 1.16 m / s である。

【0 2 0 1】

その後、実施例 1 と同じ工程で、本発明に係る長時間 C D - R を作製した。

この長時間 C D - R を 1 ~ 1 2 倍速 C D - R ライター (プレクスター製) によりデータ記録をし、C D - R 標準検査装置 (オーディオディベロップメント製 C D - C A T S) により記録再生の評価を行った。その結果、リードイン開始半径は 22.99 m m で問題なくスペックインし、プログラム開始半径は 24.84 m m で問題なく

スペックインした。

【0202】

また、従来の23分の限界時間に比較し11分もの長時間化をした34分（298MB）という長時間大容量記録データにもかかわらず、ジッターはランドジッター、ピットジッターともに18nsec程度の低ジッターが得られた。また、ピットデビエーション、ランドデビエーションともにスペックインすると共に、I3及びI11共にスペックインし、反射率も72%でスペックインした。さらに、低BLERが得られ、プッシュプル信号も問題なく、トラッキングも良好であった。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。さらに、パルステックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも支障はなく、性能は維持されていることが確認された。

【0203】

ただし、実施例1のものと比較して、プラスチック基板の射出成型時の生産性が低下してしまった。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは4.9mWであった。更に、グルーブのボトム幅は、390nmとしている。

【0204】

（実施例10）

本発明による光ディスクの一例を製造した。光ディスクのサイズは80mmである。グルーブ開始及びATIP開始半径21mm、グルーブ終了及びATIP終了位置39.2mm、リードイン領域スタート時間97:18:15、プログラム領域スタート時間00:00:00、リードアウト領域スタート時間34:02:00、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは1.35 μ mで線速度（1倍速時）は1.13m/s、リードイン領域のトラックピッチは1.35 μ mで線速度（1倍速時）は1.13m/s、プログラム領域のトラックピッチは1.25 μ mで線速度（1倍速時）は1.13m/s、リードアウト領域のトラックピッチは1.25 μ mで線速度（1倍速時）は1.13m/sである。

【0205】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。この長時間CD-Rを1～12倍速CD-Rライター（プレクスター製）により

データ記録をし、CD-R標準検査装置（オーディオディベロップメント製CD-CATS）により記録再生の評価を行った。その結果、リードイン開始半径は公差の範囲でスペックインした。

【0206】

また、従来の23分の限界時間に比較し11分もの長時間化をした34分（298MB）という長時間大容量記録データにもかかわらず、ジッターはランドジッター、ピットジッターともに18nsec程度の低ジッターが得られた。また、ピットデビエーション、ランドデビエーションともにスペックインすると共に、I3及びI11共にスペックインし、反射率も72%でスペックインした。さらに、低BLERが得られ、プッシュプル信号も問題なく、トラッキングも良好であった。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。さらに、パルステックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも支障はなく、性能は維持されていることが確認された。

【0207】

また、3ビーム法によるトラッキングを採用した再生装置では、トラッキングが不十分なときがあったが、1ビームによるトラッキングを採用した再生装置ではトラッキングが正確に行われた。プログラム領域の開始位置が規格とはずれてしまうため、数機種は使用不可能であった。

【0208】

なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは6.5mWであった。更に、グループのボトム幅は、390nmとしている。

【0209】

（実施例11）

本発明による光ディスクの一例を製造した。光ディスクのサイズは80mmである。グループ開始及びATIP開始半径21mm、グループ終了及びATIP終了位置39.2mm、リードイン領域スタート時間97:18:15、プログラム領域スタート時間00:00:00、リードアウト領域スタート時間34:02:00、グループ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは1.52μmで線速度（1倍速時）は1.11m/s、リードイン領域のトラックピッチは1.52μmで

線速度（1倍速時）は 1.11m/s 、プログラム領域のトラックピッチは $1.24\mu\text{m}$ で
 線速度（1倍速時）は 1.11m/s 、リードアウト領域のトラックピッチは $1.2\mu\text{m}$ で
 線速度（1倍速時）は 0.9m/s である。

【0210】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。
 この長時間CD-Rを1～12倍速CD-Rライター（プレクスター製）により
 データ記録をし、CD-R標準検査装置（オーディオディベロップメント製CD-
 CATS）により記録再生の評価を行った。その結果、リードイン開始半径は
 問題なくスペックインし、プログラム開始半径も問題なくスペックインした。

【0211】

また、従来の23分の限界時間に比較し11分もの長時間化をした34分（2
 98MB）という長時間大容量記録データにもかかわらず、ジッターはランドジ
 ッター、ピットジッターともに18nsec程度の低ジッターが得られた。また、ピ
 ットデビエーション、ランドデビエーションともにスペックインすると共に、I
 3及びI11共にスペックインし、反射率も72%でスペックインした。

【0212】

さらに、低BLERが得られ、プッシュプル信号も問題なく、トラッキングも
 良好であった。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。さらに
 、パルステックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも
 支障はなく、性能は維持されていることが確認された。なお、このときの書き込
 み時の最適レーザパワーは6.5mWであった。更に、グルーブのボトム幅は、
 390nmとしている。

【0213】

（実施例12）

本発明による光ディスクの一例を製造した。光ディスクのサイズは80mmであ
 る。グルーブ開始及びATIP開始半径21mm、グルーブ終了及びATIP終了
 位置39.25mm、リードイン領域スタート時間97：18：15、プログラム領域
 スタート時間00：00：00、リードアウト領域スタート時間34：02：0
 0、グルーブ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは $1.48\mu\text{m}$

で線速度（1倍速時）は 1.11m/s 、リードイン領域のトラックピッチは $1.48\mu\text{m}$
 で線速度（1倍速時）は 1.11m/s 、プログラム領域のトラックピッチは $1.24\mu\text{m}$
 で線速度（1倍速時）は 1.11m/s 、リードアウト領域のトラックピッチは $1.2\mu\text{m}$
 で線速度（1倍速時）は 1.11m/s である。

【0214】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。
 この長時間CD-Rを1～12倍速CD-Rライター（プレクスター製）により
 データ記録をし、CD-R標準検査装置（オーディオディベロップメント製CD-
 CATS）により記録再生の評価を行った。その結果、リードイン開始半径は
 殆ど問題なくスペックインし、プログラム開始半径も殆ど問題なくスペックイン
 した。

【0215】

また、従来の23分の限界時間に比較し11分もの長時間化をした34分（2
 98MB）という長時間大容量記録データにもかかわらず、ジッターはランドジ
 ッター、ピットジッターともに18nsec程度の低ジッターが得られた。また、ピ
 ットデビエーション、ランドデビエーションともにスペックインすると共に、I
 3及びI11共にスペックインし、反射率も72%でスペックインした。さらに
 、低BLERが得られ、プッシュプル信号も問題なく、トラッキングも良好であ
 った。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。さらに、パルス
 テックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも支障はな
 く、性能は維持されていることが確認された。なお、このときの書き込み時の最
 適レーザパワーは5.9mWであった。更に、グルーブのボトム幅は、390nm
 としている。

【0216】

（実施例13）

本発明による光ディスクの一例を製造した。光ディスクのサイズは80mmであ
 る。グルーブ開始及びATIP開始半径21mm、グルーブ終了及びATIP終了
 位置39.41mm、リードイン領域スタート時間97：18：15、プログラム領域
 スタート時間00：00：00、リードアウト領域スタート時間40：02：0

0、グループ開始位置からリードイン開始位置までのトラックピッチは $1.3\mu\text{m}$ で線速度（1倍速時）は 1m/s 、リードイン領域のトラックピッチは $1.3\mu\text{m}$ で線速度（1倍速時）は 1m/s 、プログラム領域のトラックピッチは $1.22\mu\text{m}$ で線速度（1倍速時）は 1m/s 、リードアウト領域のトラックピッチは $1.2\mu\text{m}$ で線速度（1倍速時）は 1m/s である。

【0217】

その後、実施例1と同じ工程で、本発明に係る長時間CD-Rを作製した。この長時間CD-Rを1～12倍速CD-Rライター（プレクスター製）によりデータ記録をし、CD-R標準検査装置（オーディオディベロップメント製CD-CATS）により記録再生の評価を行った。その結果、リードイン開始半径は規格内に収まったが、プログラム開始半径はずれてしまった。他の再生装置で再生したところ、再生可能な機種も存在した。

【0218】

また、従来の23分の限界時間に比較し17分もの長時間化をした40分（350MB）という長時間大容量記録データにもかかわらず、ジッターはランドジッター、ピットジッターともに18nsec程度の低ジッターが得られた。また、ピットデビエーション、ランドデビエーションともにスペックインすると共に、I3及びI11共にスペックインし、反射率も72%でスペックインした。さらに、低BLERが得られ、プッシュプル信号も問題なく、トラッキングも良好であった。この特性は1倍速から12倍速書き込みまで維持された。

【0219】

さらに、パルスチックDDU1000による16倍速書き込み、20倍速書き込みにも支障はなく、性能は維持されていることが確認された。なお、このときの書き込み時の最適レーザパワーは5.4mWであった。更に、グループのボトム幅は、390nmとしている。

【0220】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のうち請求項1に係る発明及び請求項11に係る発明においては、従来の記録装置、再生装置を使用しながら、その能力を最大限

に発揮させることができ、しかも、記録・再生装置が媒体を認識可能であり、記録容量を増やした光情報記録媒体とすることができる。

【 0 2 2 1 】

また、請求項 1 に係る発明においては、射出成形時に転写が確実に行われる。さらに、内径穴形状が綺麗に加工でき、偏心の少ない基板が製造できる。

請求項 2 に係る発明、請求項 6 に係る発明および請求項 1 8 に係る発明においては、トラックピッチが狭くなった光情報記録媒体でも、クロストークが低下させることができる。

【 0 2 2 2 】

請求項 3 に係る発明、請求項 1 0 に係る発明、請求項 1 2 に係る発明、請求項 1 3 及び請求項 1 5 に係る発明においては、ディスクに占めるリードアウト領域の面積を小さくすることができ、その分をプログラム領域として使用することができるので、記録容量を増加させることができる。

【 0 2 2 3 】

請求項 4 に係る発明においては、PCA 領域とプログラム領域の線速度を同一としているので、両方に記録されるマークの大きさを同一とすることができ、同一条件で書き込み、読み出しができるので、キャリブレーションを正確に行うことができる。

請求項 7 に係る発明および請求項 1 9 に係る発明において、最適な記録パワーが選択でき、ブロックエラーレートを小さくすることができる。

【 0 2 2 4 】

請求項 1 4 に係る発明から請求項 1 6 に係る発明においては、相乗効果により、さらにプログラム領域の記録容量を増大させることができる。

請求項 5 に係る発明、請求項 9 に係る発明、請求項 1 7 に係る発明、請求項 1 2 1 に係る発明においては、従来の記録装置、再生装置を使用しながら、記録容量を大幅に大きくすることができる。

【 0 2 2 5 】

請求項 7 に係る発明および請求項 2 0 に係る発明においては、トラッキングの追従が容易となる。

請求項 2 2 に係る発明においては、従来の記録装置、再生装置を用いた場合でも、そのプログラム領域において十分なプッシュプル信号が得られ、記録された情報の再生信号も十分な特性を有しつつ、直径が 8 c m の光情報記録媒体の利用価値を向上させることができる。

【 0 2 2 6 】

請求項 2 3 に係る発明においては、記録再生における問題を排除し、高記録容量化が図れる。

請求項 2 4 に係る発明においては、本発明に係る光情報記録媒体を効率よく製造することができる。

請求項 2 5 に係る発明においては、トラッキングの追従が容易となる光情報記録媒体を製造できるスタンパーが得られる。

請求項 2 6 に係る発明においては、リソグラフィー工程を多数回行わなくても、簡単な工程により多数のスタンパーを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態である光情報記録媒体の物理的フォーマットの概略構成図である。

【図 2】

本発明の各実施の形態である C D - R の記録領域の配置と各領域におけるトラックピッチ又は線速度の分布を示した図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態である光情報記録媒体の物理的フォーマットの概略構成図である。

【図 4】

本発明の第 3 の実施の形態である光情報記録媒体の物理的フォーマットの概略構成図である。

【図 5】

本発明の好ましい実施の形態である C D - R の記録領域の配置と各領域におけるトラックピッチ又は線速度の分布を示した図である。

【図 6】

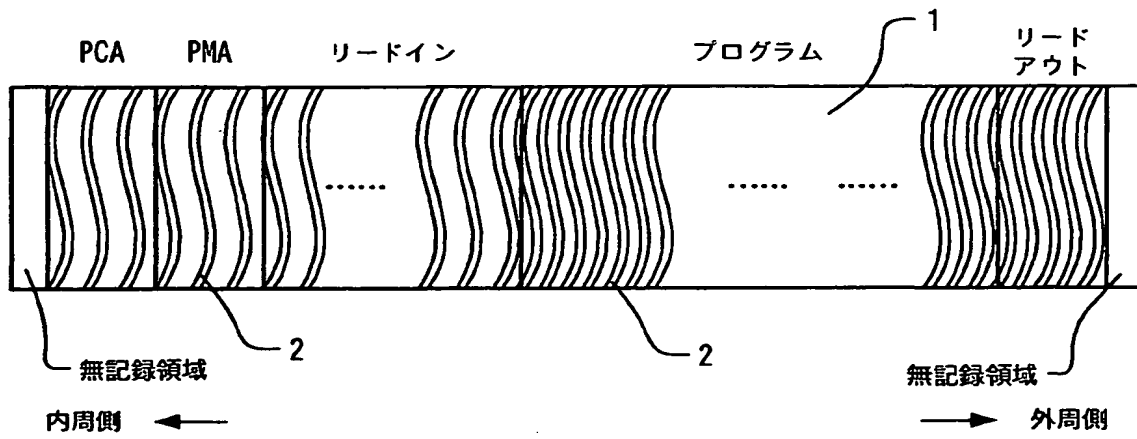
本発明の実施の形態の 1 例であるスタンパーの製造方法を示す図である。

【符号の説明】

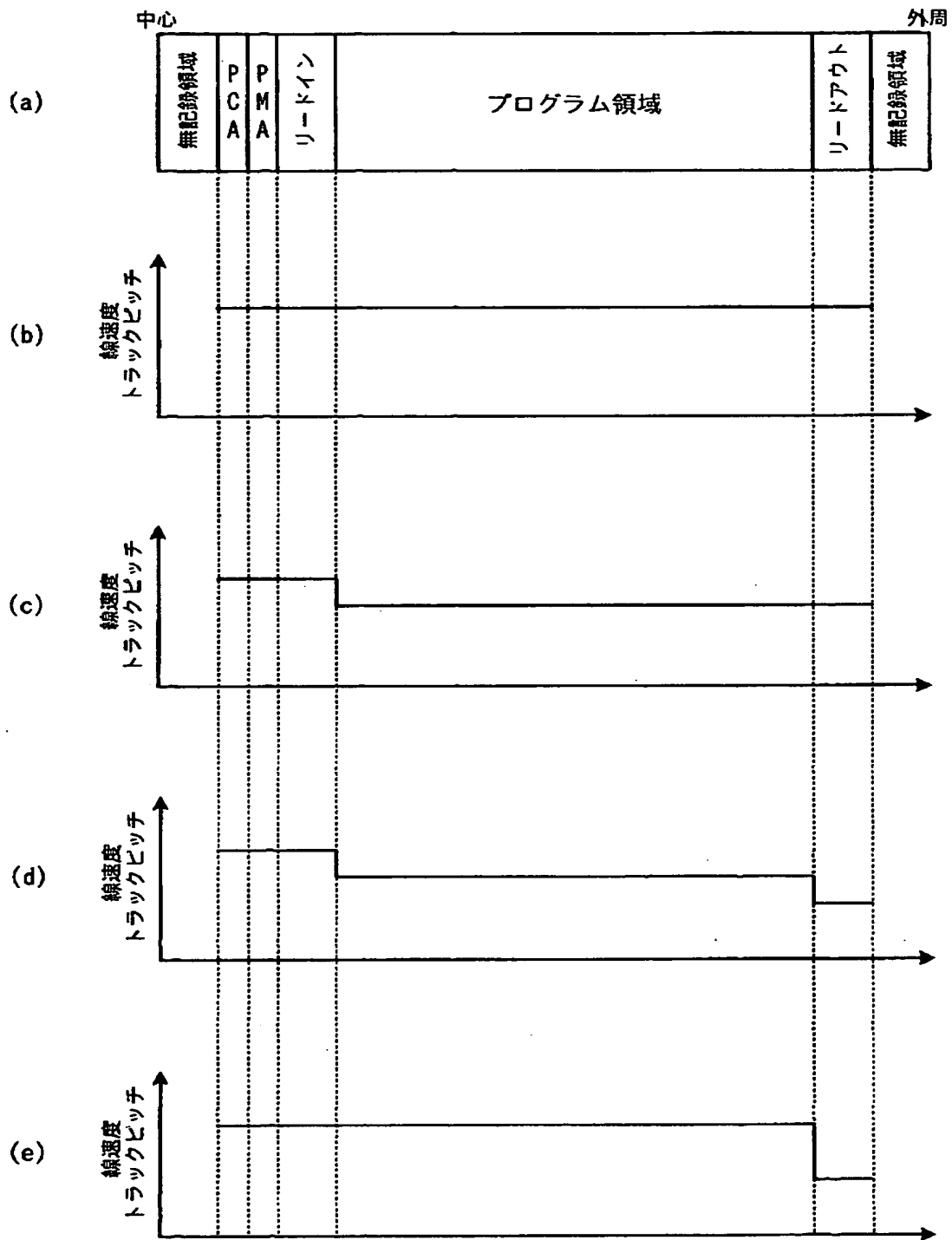
- 1 … 光情報記録媒体
- 2 … プリグループ
- 3 … 基板
- 3 a … 原盤
- 4 … フォトレジスト層
- 5 … N i 層
- 5 a … 第 1 成形型
- 6 … 樹脂液
- 6 a … 第 2 成形型
- 7 … 基盤（ガラス円板）
- 8 … N i 層
- 8 a … 第 3 成形型

【書類名】 図面

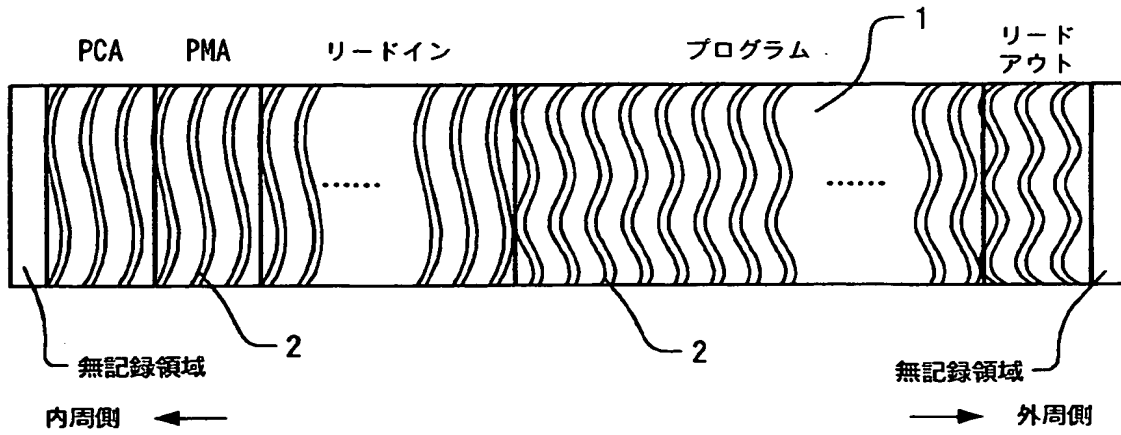
【図 1】



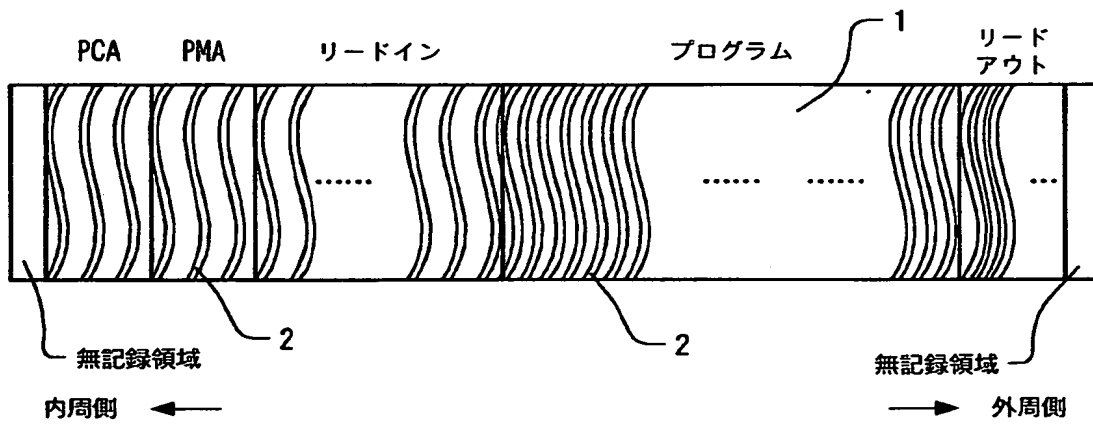
【図 2】



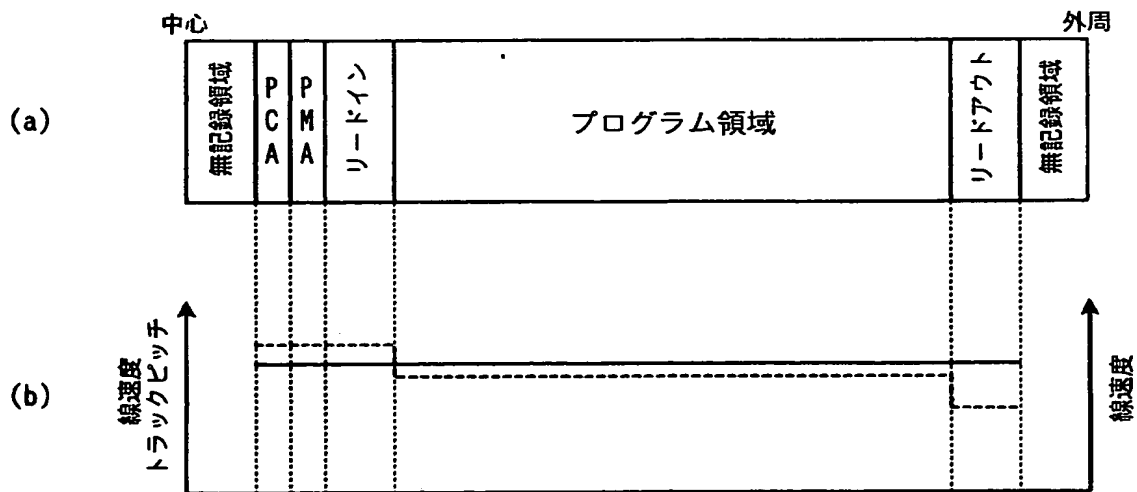
【図 3】



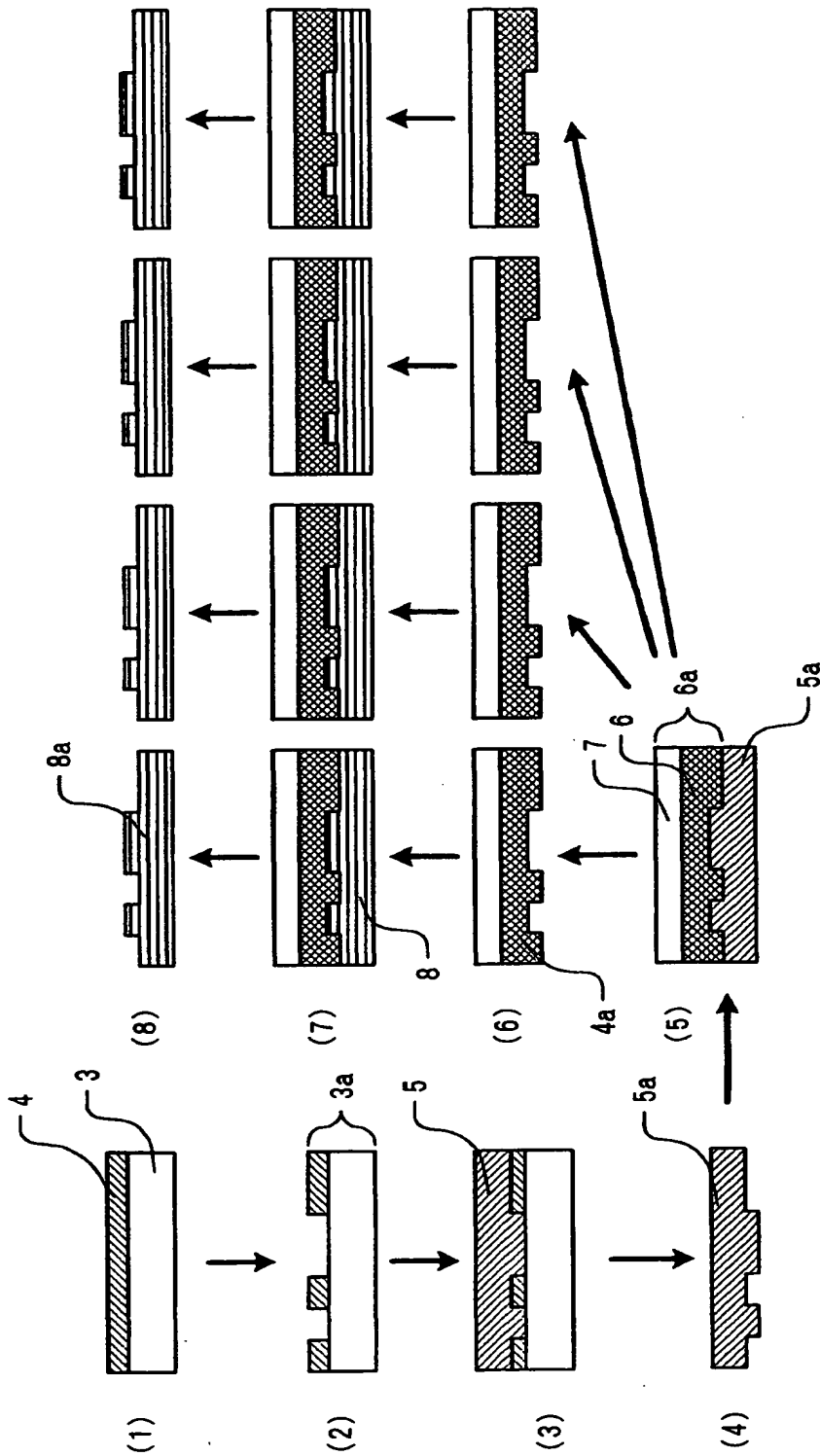
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のドライブで使用することができ、ディスクに課せられた規格に違反しないで、記録容量を増やした光情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 トラックピッチ、線速度は、PCA領域、PMA領域、リードイン領域では従来例と同程度となっている。それに対し、プログラム領域、リードアウト領域においては、トラックピッチ、線速度の少なくとも一方が、PCA領域、PMA領域のものより小さくなっている。PCA領域、PMA領域、リードイン領域でトラックピッチ、線速度が従来と同じようになっているので、リードイン開始半径、プログラム開始半径、リードイン開始からプログラム開始までの時間を規格内に収めることができる。一方、プログラム領域では、トラックピッチ、線速度の少なくとも一方が従来例より小さくなっているので、プログラム領域の記録容量を増加させることができる。

【選択図】 図1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 3 9 9 8 7 2
受付番号	5 0 0 0 1 6 9 7 9 4 0
書類名	特許願
担当官	内山 晴美 7 5 4 5
作成日	平成 1 3 年 1 月 1 1 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月28日
【特許出願人】	
【識別番号】	000004112
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
【氏名又は名称】	株式会社ニコン
【代理人】	申請人
【識別番号】	100094846
【住所又は居所】	神奈川県横浜市神奈川区西神奈川一丁目3番6号 コーポフジ605号 細江特許事務所
【氏名又は名称】	細江 利昭

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
氏 名	株式会社ニコン